CLIVE PONTING

DÜNYANIN YEŞİL TARİHİ

ÇEVRE VE BÜYÜK UYGARLIKLARIN ÇÖKÜŞÜ

Sabancı Üniversitesi

3. basım

SABANCI ÜNİVERSİTESİ YAYINLARI

Dünyanın Yeşil Tarihi

Çevre ve Büyük Uygarlıkların Çöküşü

Clive Ponting

Güncellenmiş Yeni Basım

Çeviri: Ayşe Başcı

A New Green History of The World
The Environment and The Collapse of Great Civilizations
Vintage Books, London, 2007

© Clive Ponting, 2007 / Sabancı Üniversitesi, 2008

Türkçe yayın hakları, Akçalı Ajans aracılığıyla alınmıştır.
Tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında,
yayıncının yazılı izni olmaksızın,
hiçbir yöntemle çoğaltılamaz.

ISBN: 978-975-8362-83-7

Birinci Basım: İstanbul, Ağustos 2000 (2000 adet)
Güncellenmiş Yeni Basım: İstanbul, Eylül 2008 (1000 adet)
Üçüncü Basım: İstanbul, Mart 2012 (1000 adet)

Yayın Yönetmeni: Zafer Karaca
Yayın Danışmanı: Emel Anıl
Tasarım - Uygulama: İnova Tasarım
Basım: Bilnet Matbaacılık [Biltur Basım Yayın ve Hizmet A.Ş.]

Sabancı Üniversitesi
Üniversite Caddesi 27, Tuzla 34956 - İstanbul
www.sabanciuniv.edu
http://yayinevi.sabanciuniv.edu

Dünyanın Yeşil Tarihi

Çevre ve Büyük Uygarlıkların Çöküşü

Clive Ponting

Sabancı Üniversitesi

İçindekiler

Önsöz VII
1. Paskalya Adası'ndan Alınacak Dersler 1
2. Tarihin Temelleri 10
3. İnsanlık Tarihinin Yüzde Doksan Dokuzu 21
4. İlk Büyük Değişim 45
5. Yıkım ve Hayatta Kalma 82
6. Uzun Süren Mücadele 106
7. Düşünce Biçimleri 140
8. Dünyanın Yağmalanması 165
9. Adaletsizliğin Temelleri 208
10. Hastalık ve Ölüm 242
11. Sayıların Baskısı 280
12. İkinci Büyük Değişim 321
13. Kentlerin Doğuşu 357
14. Zengin Toplumlar Yaratmak 381
15. Dünyayı Kirletmek 415
16. Küresel Sistemlere Yönelik Tehditler 460
17. Geçmişin Gölgesi 493
Kaynakça 511
Dizin 521

Haritalar

Dünyadaki yerleşimler 32
Güneybatı Asya: Tarımın kökenini oluşturan ana bölgeler 55
Orta Amerika 62
Mezopotamya 70

Tablo ve Şemalar

Dünya nüfusu, MÖ 10.000-milat 47
Dünya nüfusu, 200-1700 109
Çin nüfusu, 200-1700 112
Avrupa nüfusu, 200-1700 117
Ekin ve hayvanların dünyaya yayılması 133
Avrupa nüfusu, 1750-2000 282
Asya nüfusu, 1750-2000 282
Afrika nüfusu, 1750-2000 283
Kuzey Amerika nüfusu, 1750-2000 283
Latin Amerika nüfusu, 1750-2000 284
Dünya genelinde evcilleştirilmiş hayvan sayısı, 1890-1990 287
Dünya genelinde suni gübre kullanımı, 1900-2000 290
Dünya genelinde sulanan alanlar, 1800-2000 312
Dünya genelinde su tüketimi, 1700-2000 313
Dünya genelinde kömür üretimi, 1800-2000 343
Dünya genelinde petrol üretimi, 1890-2000 348
Dünya genelinde enerji tüketiminin yüzdelik dağılımı, 1900 ve 2000 352
Dünya genelinde kentli nüfusun yüzdelik dağılımı, 1800-2000 359
Kentlerde yaşayan insan sayısı, 1800-2000 359
Nüfusu bir milyonu aşan kent sayısı 378
Dünya genelinde demir ve çelik üretimi, 1700-2000 392
Dünya genelinde bakır üretimi, 1880-2000 394
Dünya genelinde alüminyum üretimi, 1928-2000 394
Dünya genelinde otomobil sahipliği, 1930-2000 400
En yoksul 60 ülkenin borçları, 1970-2002 412
Dünya genelinde sülfür dioksit emisyonları, 1850-2000 437
Dünya genelinde organik kimyasal üretimi, 1930-2000 445
ABD'de tehlikeli atık üretimi, 1970-2000 450
Dünya genelinde CFC üretimi, 1940-1990 461
Atmosferdeki karbon dioksit yoğunluğu, 1750-2005 468
Dünya genelinde karbon dioksit emisyonlarının yüzdelik dağılımı, 2003 486
Kişi başına düşen karbon dioksit emisyonu, 2003 487
Yirminci yüzyılda dünya 497

Önsöz

Bu kitabın ilk baskısı 1991 yılında yapılmış ve on üç dile çevrilmişti. Aradan geçen on altı yıl içinde dünyada pek çok şey değişti: Artık Sovyetler Birliği diye bir ülke yok; Soğuk Savaş'ın yerini, ABD'nin küresel egemenliğinin yol açtığı sorunlar ve terör tehlikesi aldı. Çevrede de pek çok değişimler yaşandı. Bunlardan bazıları olumlu değişimlerdi; örneğin, ozon tabakasının bozulmasını engellemek amacıyla önce kloroflorokarbonların (CFC), sonra da hidrokloroflorokarbonların (HCFC) üretimini durdurmak için bir anlaşma yapıldı. Fakat çoğu değişim de olumsuzdu.

Bugün dünyada, bu kitabın ilk basıldığı zamana göre 1 milyar daha fazla insan yaşıyor. Aradan geçen zamanda atmosfere milyarlarca ton karbon dioksit salındı ve küresel ısınmanın yarattığı tehdit daha da net bir biçimde görülüyor artık. Yağmur ormanlarının ve başka doğal yaşam ortamlarının yok edilmesi gibi olumsuzluklar da giderek artan bir hızla devam ediyor.

Bu nedenle, Will Sulkin kitabın yenilenmiş bir basımını hazırlama vaktinin geldiğini söylediğinde çok mutlu oldum. Bu fırsattan yararlanıp metinleri tekrar gözden geçirdim. Birinci bölüm dışındaki tüm bölümler güncellendi, gözden geçirildi, yeniden yazıldı ve genişletildi. Bir bölüm çıkarıldı ve yeni bir bölüm eklendi. Ayrıca tablo ve şema sayısını da epeyce artırdım. Aksi belirtilmedikçe, kitaptaki bütün tarihler MS'dir (Milattan Sonra).

İlk basımın sonunda kötümserlik ile iyimserlik arasında bir denge yakalamaya çalışarak şöyle yazmıştım: "İnsanların geçmişteki hareketleri, bugünün toplumlarını, çözülmesi gereken çok zor sorunlarla baş başa bıraktı." Geçtiğimiz on altı yıl içinde ibre, bariz bir şekilde kötümserlik yönüne doğru kaydı. Bu, çevre sorunlarını çözmek için kaçırılan fırsatlarla dolu bir dönem oldu. Machiavelli *Prens* adlı kitabında şunları yazmıştı:

> Devlet işlerinde, [sorunları] öngörebilirsek (ki bunu ancak yetenekli insanlar yapabilir), bu sorunların yol açabileceği sıkıntılar hızla çözülebilir; fakat öngörü eksikliği nedeniyle bu sorunlar herkesin görebileceği boyutlara ulaştığında, artık çözüm yoktur.

Son on beş yılda dünyadaki siyasi liderler çevre sorunlarıyla ne kadar mücadele etti? Dünya genelinde sanayi üretimleri ve tüketim düzeyleri, daha önce benzeri görülmemiş bir hızla arttı. Kaynak ve enerji tüketiminin yanı sıra bununla bağlantılı olan kirliliğin sonuçları da giderek daha net görülebiliyor. Dünyanın bugün karşı karşıya olduğu en büyük tehlikenin küresel ısınma olduğu çok açık. Son birkaç yıldır bilim insanları, dünya ikliminin, büyük değişikliklerin hızla yaşanabileceği bir noktaya ulaşmak üzere olduğu konusunda daha ciddi kaygılar taşıyor; bu değişiklikleri geri çevirmek mümkün olmayacak ve hepsi de beraberinde büyük toplumsal ve ekonomik sorunlar getirecek.

Bu tehdit karşısında alınan önlemler ise çok yetersiz. Amerika Birleşik Devletleri hiçbir şey yapmıyor. Kyoto anlaşması, karbon dioksit üretiminde çok küçük kesintiler öngörüyor; üstelik küresel üretimin ancak üçte birini yaratan ülkeleri içeriyor ve bu ülkeler de anlaşmada belirlenen hedeflere ulaşamayacak gibi görünüyor. Küresel ısınmanın etkileri apaçık görülmeye başlayınca (ki bu çok kısa süre sonra olabilir), felaketlere karşı önlem almak için çok geç olacak. Dünya şu anda son iki yüz yıl içinde ortaya çıkmış pek çok farklı eğilimin kavşağında duruyor ve bu eğilimlerin hepsi

de gelecek birkaç yıl içinde çevre sorunlarını daha da artıracak gibi görünüyor. Bu kitap, söz konusu eğilimlerin köklerinin, toplumların evriminde yattığını anlatmaya çalışıyor.

Bu kitabın ilk basımının ortaya çıkmasını sağlayan Christopher Sinclair-Stevenson'a ve yeni bir basım konusunda büyük heyecan duyan Will Sulkin'e teşekkür ediyorum. Yeni basım için gereken bütün haritaları, tabloları ve şemaları çizen, ayrıca bu süreçte benden desteğini esirgemeyen eşim Laura'ya da minnettarım.

Clive Ponting
Yunanistan, 2007

1. Paskalya Adası'ndan Alınacak Dersler

Paskalya Adası, dünyanın yerleşime açık en ücra bölgelerinden birisi. Sadece 400 kilometrekarelik bir alanı kaplayan bu Pasifik adası, Güney Amerika'nın batı sahiline 3200 kilometre, en yakındaki yaşanabilir yer olan Pitcairn Adası'na ise 2000 kilometre uzaklıkta bulunuyor. Adanın en parlak döneminde bile nüfus ancak 7000 kişi kadardı. Paskalya Adası, görünürde önemsiz bir yer olmasına karşın, dünya için acı bir uyarı aslında.

1722 yılının Paskalya Pazarı'nda *Arena* gemisinden karaya çıkan Hollandalı Amiral Roggeveen, adayı ziyaret eden ilk Avrupalı oldu. Roggeveen, sazdan yapılma bakımsız kulübelerde ya da mağaralarda yaşayan, sürekli savaş halinde olan ve adadaki besin kaynaklarının yetersizliği nedeniyle umutsuzca yamyamlığa yönelen yaklaşık 3000 kişilik ilkel bir toplum buldu. Avrupalıların 1770 yılındaki ikinci ziyaretinde, İspanyollar burayı sözde kendi topraklarına kattı ama ada öylesine uzak, nüfusu öylesine az ve kaynakları öylesine yetersizdi ki hiçbir zaman resmi bir sömürgeleştirme gerçekleştirilmedi. On sekizinci yüzyılın sonlarında, Kaptan Cook'un 1774 tarihli ziyareti de dahil olmak üzere, adaya birkaç kısa yolculuk daha yapıldı. Bir Amerikan gemisi adada sadece, Şili açıklarındaki Masafuera Adası'nda sürdürülen fok avlama işinde köle olarak kullanılmak üzere yirmi iki yerliyi alıp götürmesine yetecek kadar kaldı. Adanın nüfusu azalmaya devam etti ve koşullar daha da kötüleşti: Perulular 1877 yılında 110 yaşlı ve çocuk dışında herkesi götürüp köleleştirdi. Sonunda adayı

Şili aldı ve geride kalan az sayıdaki yerliyi küçük bir köye toplayarak bütün bölgeyi, bir İngiliz şirketine ait 40.000 koyunun beslendiği dev bir çiftlik haline getirdi.

Adanın ilk Avrupalı ziyaretçilerini en fazla şaşırtan ve meraklandıran olay ise, bütün bu sefalet ve barbarlığın arasında, bir dönemin görkemli ve gelişmiş bir toplumuna ait kanıtların bulunmasıydı. Adanın çeşitli yerlerinde, ortalama yükseklikleri 6 metreyi aşan 600'den fazla yekpare taş anıt vardı. Antropologlar yirminci yüzyılın başlarında Paskalya Adası'nın tarihini ve kültürünü incelemeye başladıklarında bir konuda görüş birliğine vardılar. Avrupalıların adaya ilk ziyaretleri sırasında böylesine yoksulluk ve geri kalmışlık içinde yaşayan ilkel insanların, taştan anıtlar oymak, bu dev anıtları bir yerden başka bir yere taşıyıp dikmek gibi toplumsal açıdan gelişmiş ve teknolojik açıdan karmaşık bir işi gerçekleştirebilmesi olanaksızdı. Bu nedenle, Paskalya Adası bir "gizem" haline geldi ve adanın tarihini açıklayabilmek için çeşitli kuramlar geliştirildi. Fantastik kuramlar arasında, uzaylıların ziyareti ya da Paskalya Adası'nı arkalarında bir iz olarak bırakıp Pasifik'e gömülen kıtaların kayıp uygarlıkları vardı. Norveçli arkeolog Thor Heyerdahl, 1950'lerde yazdığı ünlü kitabı *Aku-Aku*'da, adanın tuhaf yönleri ve tarihinde saklı bulunan gizemleri üzerinde duruyordu. Heyerdahl'a göre adanın ilk yerleşimcileri Güney Amerika'dan gelmişti, anıt heykel ve taş işçiliği geleneği de bundan kaynaklanıyordu (İnkaların büyük anıtlarıyla benzerlik gösteriyordu). Çöküş konusunda ise, sonraki bir dönemde batıdan başka yerleşimcilerin geldiğini ve sözde "uzun-kulaklar" ve "kısa-kulaklar" diye adlandırılan insanlar arasında, adadaki karmaşık toplumu tamamen yok eden bir dizi savaş yaşandığını öne sürüyordu. Bu kuram, ötekilerden çok daha az abartılı olmasına karşın, diğer arkeologlar tarafından hiçbir zaman kabul görmedi.

Paskalya Adası'nın geçmişi, kayıp uygarlıklarla ya da gizemli bilgilerle dolu bir tarih değil. Bu tarih, insan topluluklarının çevreye olan bağımlılığını ve bu çevreyi düzeltilemeyecek biçimde bozmanın sonuçlarını gösteren çarpıcı bir örnek. Son derece kısıtlı kaynaklardan yola çıkarak, ellerindeki teknolojiyle dünyanın en gelişmiş

toplumlarından birini oluşturan bir halkın öyküsü. Ne var ki, bu kalkınmanın çevreye yüklediği baskılar çok fazlaydı. Çevre daha fazla baskıya katlanamayacak duruma geldiğinde ise, binlerce yılda güçlükle kurulan toplum da bu çevreyle birlikte çöktü.

Paskalya Adası'nın sömürgeleştirilmesi, insan yerleşimlerinin dünyaya yayıldığı uzun sürecin son aşamasında gerçekleşti. Adaya insanların ilk kez beşinci yüzyılda gittiği düşünülüyor; yani Batı Avrupa'da Roma İmparatorluğu'nun çöktüğü, Çin'de Han Hanedanı'nın yıkılmasıyla başlayan kaosun iki yüz yıldır sürdüğü, Hindistan'da kısa ömürlü Gupta İmparatorluğu'nun sonunun yaşandığı ve Orta Amerika'daki birçok bölgenin büyük Teotihuacan kentinin hâkimiyeti altında olduğu bir dönemde. Adanın ilk sakinleri, engin Pasifik Okyanusu boyunca yapılan büyük keşif ve yerleşim sürecinin bir parçası olan Polinezyalılardı. İlk Polinezyalılar Güneydoğu Asya'dan gelmiş ve MÖ 1000 yıllarında Tonga ve Samoa adalarına ulaşmıştı. Ardından doğuya ilerleyerek MS 300 yıllarında Markiz Adaları'na gelmiş; oradan da iki ayrı yöne giderek, beşinci yüzyılda güneydoğudaki Paskalya Adası'na ve kuzeydeki Hawaii Adaları'na varmışlardı. Bu hareketin son aşamaları, yaklaşık 600 yılında gittikleri Society Adaları ve yaklaşık 800 yılında gittikleri Yeni Zelanda'ydı. Bütün bu yerleşimler tamamlandığında, kuzeyde Hawaii'den güneybatıda Yeni Zelanda'ya ve güneydoğuda Paskalya Adası'na kadar uzanan dev bir üçgende, başka bir deyişle, günümüzdeki Amerika Birleşik Devletleri'nin iki katı büyüklükte bir alanda yaşayan Polinezyalılar, dünyanın en geniş alana yayılmış halkıydı. İnsan, bitki, hayvan, yiyecek taşıma ve korumada kullanılan geniş bir merkez platformla birleştirilmiş çifte sandallarla yolculuk ediyorlardı. Bu yolculuklar, dikkatle tasarlanmış sömürgeleştirme hareketleriydi ve Pasifik'teki hâkim rüzgârların batıdan doğuya gidişi zorlaştırmasına karşın yapılabildiği için, Polinezyalıların denizcilik ve gemicilikte çok başarılı olduklarını gösteriyordu.

Paskalya Adası'nı keşfedenler, kısıtlı kaynaklara sahip bir dünyayla karşılaştılar. Burası aslında volkanik bir adaydı ama üç yanardağ da, Polinezyalı yerleşimcilerin gelişinden en az 400 yıl önce

sönmüştü. Hem sıcaklık hem de nem oranı fazlaydı ve toprağın elverişli olmasına karşın drenaj sistemi çok kötüydü. Adada, sürekli akan bir ırmak bile yoktu ve tek temiz su kaynağı, sönmüş yanardağların içindeki göllerdi. Adanın her yere uzak olması nedeniyle çok az sayıda bitki ve hayvan türü bulunuyordu. Otuz yerli flora türü, birkaç böcek, iki tür küçük sürüngen vardı ve hiç memeli yoktu. Adanın çevresindeki sularda hemen hemen hiç balık yaşamıyordu. Adaya insanların yerleşmesi de bu durumu değiştirmedi. Polinezyalılar, kendi adalarında da çok sınırlı sayıda bitki ve hayvan türünden yararlanarak yaşamlarını sürdürüyordu: Evcil hayvanları tavuk, domuz, köpek ve Polinezya faresinden ibaretti; temel ekinleri ise hintyerelması, kulkas, ekmekağacı, muz, hindistancevizi ve tatlı patatesti. Paskalya Adası'na yerleşenler, yanlarında sadece tavuk ve fare getirmişlerdi. İklimin, ekmekağacı ve hindistancevizi gibi yarı-tropikal bitkiler için fazla sert, besinlerinin temelini oluşturan kulkas ve hintyerelması için de son derece elverişsiz olduğunu kısa süre içinde anladılar. Bu koşullarda, tatlı patates ve tavukla sınırlı bir beslenme tarzını benimsemek zorunda kaldılar. Yeterli derecede besleyici olmasına karşın tekdüze seyreden bu beslenme biçiminin tek yararı, tatlı patates ekiminin zor olmaması nedeniyle, başka etkinliklere ayıracak zamanlarının kalmasıydı.

Beşinci yüzyılda adaya kaç göçmen geldiği bilinmiyor ama büyük olasılıkla sayıları yirmi ya da otuzu geçmiyordu. Nüfus yavaş yavaş arttıkça, Polinezya'nın diğer bölgelerindeki toplumsal yapılaşma türü benimsendi. Temel toplumsal birimler, ortak sahibi oldukları toprakları birlikte eken geniş ailelerdi. Birbiriyle yakın ilişki içinde olan aileler, birleşerek soyları ve klanları oluşturuyorlardı; her klanın kendine ait dinsel ve törensel merkezleri vardı. Her klanın liderliği, çeşitli etkinlikleri düzenleyen, yöneten ve yiyecek gibi temel maddelerin kabile içindeki dağılımının merkez noktasını oluşturan bir reis tarafından yürütülüyordu. Paskalya Adası'ndaki büyük gelişmeleri de çöküşü de hazırlayan etken, kabileler arasındaki bu düzen, rekabet ve büyük olasılıkla da çatışmalardı.

Yerleşimler, köylü kulübeleri ve ekin tarlalarından oluşan küçük gruplar halinde bütün adaya dağılmıştı. Toplumsal etkinlikler, yılın belirli dönemlerinde kullanılan, birbirinden bağımsız tören merkezlerinde gerçekleştiriliyordu. En önemli anıtları, Polinezya'nın diğer bölgelerinde de benzerlerine rastlanan ve *ahu* diye adlandırılan, cenaze, atalara tapınma ve eski kabile reislerini anma amaçlı büyük taş platformlardı. Paskalya Adası'nın en büyük özelliği, tarım etkinliklerinin çok az çaba gerektirmesi nedeniyle, kabile reislerinin törensel etkinliklere bol zaman ayırabilmesiydi. Bunun sonucunda, sınırlı kaynaklara karşın, Polinezya toplumları arasındaki en gelişmiş ve dünyadaki en karmaşık toplumlardan biri haline gelen bir uygarlık yaratıldı. Paskalya Adası sakinleri, son derece ayrıntılı dinsel törenlerle ve anıt yapımıyla uğraşıyordu. Bazı törenlerde, bilinen tek Polinezya yazı örneği olan ve büyük olasılıkla gerçek bir yazıdan çok, hatırlatma amaçlı bir dizi resimden oluşan *rongorongo*dan ezbere alıntılar yapılıyordu. Bu ayrıntılı dini törenlerden birinin temeli de, kırk yedi özel amaçlı ev, sayısız platform ve kayalara oyulmuş bir dizi yüksek kabartma kalıntısının bulunduğu Orongo'daki kuş tapınmasıydı. Törensel etkinliklerin en önemli merkezi *ahu*lardı. Özellikle kıyı bölgelerinde olmak üzere, adanın her yerine toplam 300'den fazla anıt dikilmişti. Bu *ahu*lardan bazılarının, yüzlerini özellikle gündönümlerinden birine ya da ekinoksa dönecek şekilde karmaşık astronomi düzenlerine göre dizilmiş olması, Paskalya Adası'nın en azından belirli bölgelerinde ulaşılan bilgi düzeyini gösteriyor. Her yerleşim bölgesinde, artık yok olmuş Paskalya Adası toplumunun geride bıraktığı tek anı olarak varlığını sürdüren bir ilâ on beş dev taş anıt bulunuyor. Köylüler, bu anıtlara büyük emek vermişti. Heykeller, yalnızca obsidyen taşından yapılma araçlar kullanılarak, Rano Raraku'daki taşocağında işleniyordu. Bu heykeller, abartılı bir üslupla yapılmış erkek kafaları ve gövdelerinden oluşuyordu. Kafanın üzerine, başka bir taşocağından getirilen ve on ton ağırlığında olan kırmızı bir taş "sorguç" yerleştiriliyordu. Heykelcilik, karmaşık olmaktan çok, zaman alıcı bir işlemdi. Ama en zor iş, her biri yaklaşık 6 metre uzunlukta ve onlarca ton ağırlıkta olan heykelleri adanın diğer ucuna götürmek ve *ahu*nun üstüne dikmekti.

Paskalya Adası halkının ulaşım sorununa bulduğu çözüm, sonradan bütün toplumun paylaştığı kaderle ilgili bir ipucu veriyor. Adalılar, yük hayvanları olmadığı için, ağaç gövdelerini kızak olarak kullanıp, heykelleri adanın diğer tarafına insan gücüyle götürmek zorundaydı. Beşinci yüzyıldaki ilk göçmenler döneminde çok az olan ada nüfusu, 1550 yılında 7000 kişiyle doruk noktaya ulaştı. Zamanla klan sayıları arttıkça, bu klanlar arasındaki rekabet de artı. On altıncı yüzyıla gelindiğinde adada yüzlerce *ahu* ve 600'den fazla dev taş heykel vardı. Sonra, toplumun en gelişmiş olduğu dönemde, bu uygarlık birdenbire yıkıldı ve geride, Rano Raraku taşocağındaki yarım bırakılmış heykeller kaldı. Bu yıkımın nedeni ve Paskalya Adası'ndaki "gizemi" çözmenin anahtarı, bütün adadaki ormanların yok edilmesinin getirdiği çevresel bozulmaydı.

Avrupalılar on sekizinci yüzyılda adaya ilk kez gittiklerinde, sönmüş Rano Kao yanardağ kraterinin tabanındaki birkaç bitki türü dışında hiçbir ağaç yoktu. Ama polen analizlerini de içeren son bilimsel araştırma, Paskalya Adası'na ilk göçmenlerin geldiği sırada adada, büyük ormanlar da dahil olmak üzere yoğun bir bitki örtüsünün olduğunu gösteriyor. Nüfus yavaş yavaş arttıkça tarım alanı açmak; ısınma ve yemek pişirme ihtiyaçları için yakıt sağlamak; ev aletleri, direkler ve sazdan ev yapımı için malzeme elde etmek; balık avlayabilmek için tekne yapmak amacıyla ağaçlar kesilmeye başladı. Bunların hepsinden daha çok sayıda ağaç da, dev heykellerin adanın çevresindeki tören alanlarına taşınmasında kullanıldı. Bunu yapabilmenin tek yolu, taşocağı ile *ahu* arasındaki bölgeye yerleştirilen ağaç gövdelerinin oluşturduğu hareketli yol üzerinde, heykellerin çok sayıda insan tarafından kaydırılmasıydı. Bu iş için büyük miktarda kereste gerekiyor, klanlar arasındaki heykel dikme rekabeti arttıkça, ihtiyaç duyulan kereste miktarı da artıyordu. Bunun sonucunda, 1600 yılına gelindiğinde ada neredeyse tamamen çıplak kalmış, heykel yapımı durmuş ve birçok heykel taşocağında yarım bırakılmıştı.

Adadaki ormanların yok edilmesi yalnızca bu gelişmiş toplum ve tören hayatı için bir ölüm habercisi olmakla kalmayıp, aynı zamanda bütün ada halkının günlük hayatı üzerinde de korkunç etkiler

yarattı. 1500 yılından itibaren, ağaç kıtlığı nedeniyle birçok insan ağaçtan ev yapmayı bırakıp mağaralarda yaşamaya başladı ve yaklaşık yüz yıl sonra bütün odun kaynakları tükenince herkes yalnızca elde kalan malzemelerle yetinmek zorunda kaldı. Tepe yamaçlarına oyulan taş barınaklarda ya da krater göllerinin kenarlarında yetişen bitki örtüsüyle yapılmış dayanıksız sazdan evlerde yaşamaktan başka çareleri yoktu. Artık tekne yapamıyor, uzun yolculuklara dayanması imkânsız olan sazdan tekneler kullanıyorlardı. Balıkçılık da zorlaştı çünkü eskiden balık ağlarını kâğıt dutu ağacından yapıyorlardı (aynı ağaçtan kumaş da yapılıyordu) ve artık bu ağaç da tükenmişti. Ekinlerin topraktan aldığı besinleri toprağa tekrar kazandırmaya yarayan hayvan gübresinin eksikliği nedeniyle zaten kötü durumda olan ada toprakları, bitki örtüsünün yok olmasıyla daha da bozuldu. Ağaçların olmaması, toprak erozyonuna ve toprak için gerekli temel besinlerin dışarıya sızmasına yol açtı. Sonuç olarak da ürün verimi azaldı. Adada, bütün bu sorunlardan etkilenmeyen tek besin kaynağı tavuklardı. Tavuklar gittikçe daha büyük önem kazandığı için, hırsızlardan korunmaları gündeme geldi; taştan yapılma tavuk kümesleri, ada tarihinin bu dönemine rastlıyordu. Gittikçe tükenen kaynaklarla 7000 kişiyi beslemek olanaksız hale geldi ve nüfus hızla gerilemeye başladı.

1600 yılından sonra Paskalya Adası'nın nüfusu daha da azaldı ve toplum çok daha ilkel koşullara geriledi. Ağaçsız, dolayısıyla da teknesiz kaldıkları için dünyanın bu ücra köşesinde kapana kısılan ada halkı, kendi kendilerine yarattıkları bu çevresel yıkımın sonuçlarından kaçmayı başaramadı. Orman kaybının toplumsal ve kültürel etkileri de aynı derecede önemliydi. Artık daha fazla heykel dikmenin mümkün olmaması, halkın inanç sistemi ve toplumsal yapısı üzerinde korkunç etkilere yol açmış ve bu karmaşık toplumun temelleri ile ilgili kuşkular doğurmuş olsa gerek. Gittikçe azalan kaynaklar üzerindeki tartışmalar, sonunda neredeyse sürekli bir savaş haline geldi. Kölelik arttı ve alınabilecek protein miktarı düştükçe yamyamlık yaygınlaştı. Savaşların temel amaçlarından birisi, rakip klanın *abu*larını yıkmaktı. Mezarlık olarak kullanılan *abu*lardan birkaç tanesi sağlam kalabildi ama birçoğu terk

edildi. Parçalanması hemen hemen imkânsız olan muhteşem taş heykeller yıkıldı. On sekizinci yüzyılda adaya gelen ilk Avrupalılar, sadece birkaç heykelin hâlâ ayakta olduğunu gördü; 1830'larda ise heykellerin tamamı devrilmişti. Gelen ziyaretçiler bu heykellerin taşocağından nasıl taşındığını sorduklarında, adanın ilkel sakinleri, atalarının neler yaptığını artık hatırlamıyorlardı; yalnızca, bu dev figürlerin adanın öteki tarafından "yürüyerek" geldiğini söyleyebildiler. Tamamen ağaçsız, çıplak bir alan gören Avrupalılar bu olaya hiçbir mantıklı açıklama bulamadılar ve onlar da en az ada sakinleri kadar büyük bir şaşkınlığa düştüler.

Ada halkı büyük zorluklara karşın yüzyıllar boyunca çalışarak, kendi türündeki bölgeler arasında dünyanın en gelişmiş toplumlarından birini özenle kurmuştu. Yalnızca hayatta kalmalarını değil, aynı zamanda gelişmelerini de sağlayan ayrıntılı bir toplumsal ve dinsel gelenekler sistemi çerçevesinde, bin yıl boyunca kendi yaşam tarzlarını korumuşlardı. Bu uygarlık birçok açıdan insan zekâsının zaferini ve zorlu çevre koşulları karşısındaki tartışmasız üstünlüğünü gösteriyordu. Ama sonuçta, artan nüfusun ve ada halkının kültürel hırslarının, ellerindeki kaynaklardan çok daha güçlü olduğu anlaşıldı. Bu baskılar nedeniyle çevre bozulunca, toplum da çabucak yıkıldı ve halk barbar olarak tanımlanabilecek bir topluluk haline geldi.

Dünyanın öteki bölgelerinden neredeyse tamamen kopmuş olduklarını bilen Paskalya Adası halkı, varlıklarının bu küçük adadaki sınırlı kaynaklara bağlı olduğunu anlamış olmalıydı. Sonuçta ada, her yerini bir gün içinde dolaşıp ormanlara neler olduğunu kendi gözleriyle görebilecekleri kadar küçüktü. Yine de çevreyle aralarında doğru bir denge kurabilmelerini sağlayacak bir sistem oluşturamadılar. Bunun yerine, sonunda hiçbir şey kalmayıncaya dek, bütün önemli kaynakları düzenli biçimde tükettiler. Hatta adadaki kaynakların kısıtlılığının apaçık ortaya çıkmasıyla, saygınlıklarını ve toplumsal konumlarını korumak için gittikçe daha çok sayıda heykel yapıp adanın öteki tarafına götüren klanlar arasındaki kereste rekabeti de artmış olsa gerek. Taşocağının yakınında tamamlanmamış birçok heykel bulunması, adada ne kadar ağaç kaldığının hiç düşünülmediğini akla getiriyor.

Paskalya Adası'nın kaderini daha geniş kapsamlı yorumlamak da mümkün. Paskalya Adası'nda olduğu gibi tüm dünyada da, insan topluluklarını beslemek ve bütün taleplerini karşılamak için sınırlı düzeyde kaynak var. Ada halkı gibi, dünyadaki insan nüfusunun da kaçabilecek hiçbir yeri yok. Dünyadaki doğal çevre, insanlık tarihini nasıl biçimlendirdi ve insanlar içinde yaşadıkları dünyayı nasıl biçimlendirip değiştirdi? Diğer topluluklar da, ada halkının düştüğü tuzağa mı düştü? İnsanlar iki milyon yıldır, gittikçe karmaşıklaşıp teknolojik yönden gelişen toplumları ve artan nüfusu besleyebilmek için daha fazla besin ve daha fazla kaynak bulmayı başarıyor. Ama ellerindeki kaynakları, sonunda ölümlerine yol açacak biçimde tüketmeyen ve yaşam destek sistemlerine geri dönüşü olmayacak zararlar vermeyen bir yaşam tarzı bulmak konusunda ada halkından daha mı başarılı oldular?

2. Tarihin Temelleri

İnsanlık tarihini tek başına değerlendirip anlamak olanaksızdır. Bütün insan toplulukları karmaşık ve birbiriyle bağlantılı fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçlerden geçmiştir, hâlâ da geçmektedir. Bunlardan bazıları, güneşin ürettiği enerji, yaşam için gerekli olan elementlerin dolaşımı, kıtaların dünya yüzeyi üzerinde hareket etmesine neden olan jeofizik süreçler ve iklim değişimlerini düzenleyen etkenlerdir. İnsanlar da dahil olmak üzere çeşitli hayvan ve bitki türlerinin karmaşık ve birbirine bağımlı topluluklar oluşturmasının temelinde bu süreçler yatıyor. Geniş bir disiplinler yelpazesinde yapılan araştırmalar, dünyadaki yaşamın ve insan topluluklarının, birçok karmaşık sürecin kendi içinde ve birbiri arasında oluşturduğu duyarlı dengelerin korunmasına bağlı olduğunu giderek daha da açıkça ortaya koyuyor. Bu araştırmalardan elde edilen bulgular aynı zamanda, insan topluluklarının gelişiminde ve en az bunun kadar önemli olan insanoğlunun dünyaya etkisinde çevrenin rolünü anlamamıza yardımcı oluyor.

Büyük ölçekli jeolojik ve astronomik güçlerin uzun zaman dilimlerinde devam eden hareketleri, insanlık tarihi üzerinde etkili oldu. Dünya üzerindeki kara miktarının genel anlamda sabit kalmasına karşın, bu karaların dağılımı büyük ölçüde değişti. Yerkabuğunun birkaç kilometre altındaki kayalar eriyik halde bulunuyor ve dünyanın çekirdeğinden kaynaklanan ısı nedeniyle yükselerek akıyor. Bu akış, yerkabuğunun, dünya yüzeyi üzerinde kayan dev "tabakalar" halinde hareket etmesine yol açıyor. Dünyanın çekirdeğinden doğan eriyik

kaya akıntıları, okyanusların altındaki kabartılarda birikiyor ve ardından yukarı yönelerek tabakaları birbirinden ayırıyor. Bu jeolojik hareket nedeniyle Atlas Okyanusu'nun kuzeyi yılda yaklaşık 1 santimetre, Pasifik Okyanusu'nun doğusu ise yaklaşık 10 santimetre genişliyor. Eriyik kayalar, okyanuslardaki derin çukurlardan tekrar yerkabuğunun altına giriyor. Tabakaların birleştiği noktalarda ise, depremlere ve yanardağ patlamalarına neden olan büyük hareketler meydana geliyor.

Bu yeraltı hareketleri, insanlık tarihini kesintiye uğratan doğal afetler biçiminde kendini gösteriyor: Örneğin, Girit'teki Minos halkını yok ettiğine inanılan Thera ve Herculaneum ile Pompeii'yi yok eden Vezüv yanardağı patlamaları; 1556'da Çin'in Shensi bölgesinde 800.000'den fazla insanı öldüren, 1755'te Lizbon'u mahveden ve 1923'te Tokyo'da on binlerce kişinin ölümüne yol açan şiddetli depremler. Bu hareketlerin uzun vadeli etkileri daha da büyük oluyor. Yaklaşık 400 milyon yıl önce dünya iki dev kıtadan oluşuyordu: Tethys Denizi'yle birbirinden ayrılan Laurasia (Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya) ve Gondwana (Güney Amerika, Afrika, Hindistan, Avustralya ve Antarktika) kıtaları. Bu dev kara parçaları bölündüğünde, güneydeki kıtalar Güney Kutbu'nun yukarısında toplanarak, günümüzde Brezilya ve Güney Afrika'nın olduğu bölgelerde buzdağları oluşmasına neden oldu; Laurasia ise tropikal kuşakta kaldı. Atlas Okyanusu'nu oluşturan büyük parçalanmanın yalnızca son 80 milyon yıl içinde gerçekleşmiş olmasına karşın, günümüzdeki Kuzey Amerika yaklaşık 200 milyon yıl önce Avrupa'dan koptu. Gondwana kıtası yaklaşık 160 milyon yıl önce ayrı kıtalara bölünmeye başlamıştı ama Hint Okyanusu'nun büyük bölümünün oluşumu ve Avustralya ile Antarktika'nın birbirinden ayrılması son 60 milyon yılda gerçekleşti. Afrika ve Güney Amerika da 100 milyon yıl önce birbirinden ayrıldı.

Kıtaların dünya genelindeki hareketi, insanlık tarihini derinden etkiledi. Yeryüzündeki kaynakların dağılımı ve kıtalardaki farklı bitki ve hayvan toplulukları bu hareketler sonucunda ortaya çıktı. Dünya çekirdeğinden yükselen eriyik kayalar kıtaları biçimlendirdi, maden kaynaklarının yerini ve bazı bölgelerdeki yoğunluğunu belirledi.

Fosil yakıt rezervlerinin günümüzdeki dağılımı, kıtaların eski çağlardaki konumları sonucunda ortaya çıktı; çünkü kömür, petrol ve doğalgaz, yaklaşık 250-300 milyon yıl önce var olan geniş tropikal ormanların çürümesiyle oluştu. Kıtaların hareketleri, bitki ve hayvanların günümüzdeki dağılımını belirlemede de önemli rol oynadı. Bu bitki ve hayvanlardan bir bölümü ötekilerden ayrı bölgelerde gelişti; öbürleri ise birdenbire dünyanın başka bölgeleriyle temasa geçince, rakip türler tarafından yok edildi. Örneğin, bundan yaklaşık 80 milyon yıl önce, keseli memelileri dünyanın her yerinde görmek mümkündü. Kıtalar birbirinden ayrıldıkça, Avrasya'daki keseli memelilerin yerini plasenta memelileri aldı. Keseli memeliler Güney Amerika'da yaşamaya devam ettiler, ama Kuzey ve Güney Amerika'nın yaklaşık 30 milyon yıl önce birleşmesiyle yok oldular. Şu anda ise, öteki kıtalardan uzakta kalan Avustralya'da yaşıyorlar. Hayvanların, dünyanın farklı bölgelerinde evrim geçirmesi de insanlık tarihi üzerinde büyük etkiler yarattı. Amerika kıtalarının Avrasya kıtasından ayrı olması, Avrupa ve Asya'daki koyun, keçi, sığır ve at gibi evcil hayvanların Amerika kıtalarında bulunmaması anlamına geliyordu. Bu durum Amerika kıtalarındaki tarımı ve ulaşımı etkiledi; evcil hayvanlar, öbür hayvanlara oranla önemsiz kaldı; dolayısıyla, Amerika'da yaşayan topluluklar, tekerlek prensibini bilmelerine karşın, yük hayvanlarının olmaması nedeniyle bu bilgilerden yararlanamadılar.

İnsanlık tarihini biçimlendiren temel güçlerden biri de iklim. Yıldan yıla değişiklik gösteren hava durumu, elbette ekin verimini etkiler. Fakat asıl büyük ve uzun vadeli iklim olayları, insanların belirli bölgelere yerleşebilmelerini engelledi, bitki ve hayvanların dünya üzerindeki dağılımında rol oynadı, ekilebilir ürünleri sınırlandırdı. Kıtaların dağılımı da iklimi belirleyen etkenlerden biriydi. Son iki buçuk milyon yıl boyunca dünya iklimini yönlendiren buzul çağının etkisi, kuzey yarıküredeki kıtaların mevcut dağılımına bağlıydı. Yaklaşık üç milyon yıl önce iklim soğuduğunda, kıtalar Kuzey Kutbu çevresinde toplanmadığı ve Kuzey Buz Denizi kara parçaları arasında sıkışmadığı için, büyük buz tabakaları yayılıp güneye ilerleyemedi.

Kıtaların konumu, dünya iklimi üzerinde rol oynayan etkenlerden yalnızca birisi. Güneşin yaydığı enerjinin düzenli olarak artmasının ve atmosferdeki karbon dioksit ve metan gibi gazların düzeyinin yanı sıra, iklimi belirleyen en büyük etkenlerden biri de dünyayı ve dünyanın güneş çevresindeki yörüngesini etkileyen bazı astronomik döngülerdir. Yugoslav bilim adamı Milhankoviç, bu kuramı 1920'li yıllarda ortaya atmış ama bilim çevrelerinden ilgi görmemişti. Milhankoviç'in kuramları ancak son otuz yıl içinde, yani okyanustan alınan tortu örneklerinin incelenmesinin ve buz tabakalarının günümüzden yüz binlerce yıl öncesinin iklimi ile ilgili bilgiler vermesinin ardından kabul edildi. 90.000-100.000 yıllık bir süre boyunca dünyanın yörüngesi daireye yakın bir çember ile elips arasında değişiklik gösterdi. Günümüzde bu yörünge gittikçe dairesel hale gelerek, güneşin dünyaya yaydığı sıcaklığın en fazla ve en düşük olduğu zamanlar arasındaki farkı azaltıyor. İkinci döngü, yani dünyanın güneşe en yakın olduğu dönem ise 21.000 yılda bir tamamlanıyor. Şu anda dünya, kuzey yarıküredeki kış mevsimi süresince güneşe en yakın konumda bulunuyor. Bu durum, mevsime bağlı iklim değişikliklerinin kuzey yarıküredeki etkisini azaltırken, güney yarıküredeki etkisini artırıyor. Üçüncü döngü, dünyanın yaklaşık 40.000 yılda bir değişen "eğimini" etkiliyor. Günümüzde bu eğim azalıyor ve bunun sonucunda mevsimler arasındaki farklar da azalıyor. Güneş lekesi etkinlikleri ve güneşin manyetik alanındaki değişimler sonucunda güneşten yayılan enerjinin 22-23 yıllık süreler içinde küçük farklılıklar göstermesi gibi bazı kısa vadeli döngülerin de olmasına karşın, dünyanın değişen iklimi, büyük ölçüde bu üç uzun vadeli döngünün birleşimine göre belirleniyor.

Uzun vadeli döngüler, dünyaya ulaşan güneş enerjisinin dağılımını değiştiriyor. Günümüzde, kuzey yarıküredeki kıtaların kutuplara yakın oluşu büyük bir önem taşıyor çünkü yaz mevsiminde kuzey yarıküreye vuran güneş ısısında yaşanacak yüzde 2'lik bir azalma bile buzullaşmaya yol açabilir. Serin geçen yazlar, kış mevsiminden kalan kar ve buzların bir sonraki kışa kadar dayanmasını sağlıyor ve giderek biriken kar tabakaları, dünya yüzeyinin ışığı yansıtma özelliğini

artırarak havanın daha da serinlemesine neden oluyor. Bunun sonucunda kuzey yarıküredeki sıcaklık da azalarak, buz tabakalarının ve buzulların hızla büyüyüp daha geniş alanlara yayılmasına yol açıyor. Dünya yörüngesindeki değişimlerin güney yarıküredeki yazları da soğutması durumunda ise aynı süreç yaşanmayacak. Çünkü Antarktika dışında, kutba yakın kara parçası sayısı çok azdır; ayrıca, kıtasal buz tabakalarının oluşmasına yol açmayacak kadar çok su bulunur ve bu sular iklimi yumuşatır. Son iki buçuk milyon yıl içinde düzenli olarak ortaya çıkan buzul çağları, dünyanın iklimini derinden etkiledi. Buzul çağları arasında kalan dönemler ise çok kısaydı; bu dönemler, buzul çağlarının son iki milyon yılı içinde ancak 250.000 yıllık bir süreyi oluşturuyor. Buzul çağları arasındaki en sıcak dönem yaklaşık 120.000 yıl önce yaşandı.

İnsanlar da dahil olmak üzere, dünya üzerindeki hiçbir canlı türü tek başına var olamaz; tümü bir ekosistemin parçasıdır. Ekosistem, bir organizma topluluğu ve bu topluluğun çevresi anlamında kullanılan bir terimdir. Tropikal ormanlar, yeşil otlaklar ya da mercan resifleri gibi birçok ekosistem türü vardır ama bu ekosistemlerin hepsinin temeli, dolayısıyla da dünyadaki yaşamın temeli fotosentezdir. Fotosentez, bitkilerin ve bazı bakteri türlerinin, güneş ışığını kullanarak yaşam için gerekli olan kimyasal bileşimleri yaratması sürecidir. Okyanusların derinliklerindeki volkanik kanallarda üretilen sülfürle beslenen bazı egzotik canlı türleri haricinde, bütün enerji ancak bu yolla sisteme girebilir. Aslında güneş enerjisinin çok küçük bir bölümü maddeye çevrilir ve fotosentez süreci, dünyaya ulaşan güneş ışığı miktarına, fizik yasalarına ve atmosferdeki karbon dioksit miktarına bağlı olduğu için, söz konusu oranı artırmak olanaksızdır. (Özel bitki türlerinin yetiştirilmesi, fotosentez verimini artırmaz; yalnızca bitkilerin, öteki maddeleri üretmemek pahasına da olsa, insanlara yararlı olan maddeleri üretmek için daha fazla çaba harcamasını sağlar.)

Bir ekosistemdeki temel enerji girişini bitkiler, ağaçlar ve çimenler gibi fotosentez uygulayıcıları yaratır. Bunlar, farklı organizmaların hepsini birbirine bağlayan yaşam zincirinin en altındaki halkalardır.

Bu fotosentez uygulayıcıları öldüğünde, topraktaki mantar gibi çürütücü canlılar tarafından parçalanırlar ve bu parçalardaki temel elementler diğer bitkiler tarafından kullanılır. (Denizlerde de benzer bir sistem var.) Fotosentez uygulayıcıları, bu bitkilerdeki gerekli besinleri alabilen hayvanlar (otoburlar) tarafından da tüketilir. Otoburlar da, besinlerini hayvanlardan sağlayan öteki hayvan türleri (etoburlar) tarafından yenir. En gelişmiş otoburlar olarak bilinen bazı hayvanlar da hem otoburları hem de etoburları yiyebilir. Bütün bu hayvanlar öldüğünde gövdeleri çürür ve doğa, yaşam için gerekli olan elementleri geri dönüştürür. Birçok ekosistemde, çeşitli bölümleri arasında ilişkiler olan karmaşık besin zincirleri var. Ama bütün bu karmaşıklığın ardında değişmez bir kural yatıyor. Hayvanların besin zincirindeki konumları ne kadar yüksekteyse, sayıları da o kadar az olur. Besin zincirinin her bir üst basamağı, fotosentez bitkilerinin temel üretiminden uzaklaşır, dolayısıyla da enerji miktarı azalır. Bir ekosistemdeki etoburların sayısının, fotosentez üreten bitkilerden çok daha az olmasının nedeni budur. İngiltere'nin güneyindeki yaprak döken bir ormanda, ağaç, bitki ve çimenlerden oluşan fotosentez bitkilerinin temel üretiminin yaklaşık yüzde 90'ı toprağa karışıyor ve orman tabanında çürüyor, yüzde 8'i de sonuçta gene çürüyecek olan kuru odun halinde depolanıyor. Dolayısıyla, otoburlara ancak yüzde 3'ten de az bir pay kalıyor; otoburlarla beslenen etoburlara ise daha da az pay düşüyor.

Ekosistemler sabit değildir. Bitkiler ve hayvanlar enerji üretimi sağlayabilmek için, olabilecek en çok sayıda bitki ve hayvanın bulunduğu bir üst sistem oluşturmak üzere çevreyi değiştirirler; ekosistemler de bu bitki ve hayvanların eylemleri sonucunda ortaya çıkan düzenli ve alışılmış bir dizi değişim yoluyla zaman içinde gelişirler. Çıplak bir kayadan yola çıkıp likenlere, yosunlara, eğreltiotlarına, bitkilere ve nihayet ağaçlara dönüşen; insanların müdahale etmemesi halinde de yaşamını çok uzun bir süre devam ettirebilen gelişmiş bir ormanın oluşması binlerce yıl sürer. Kayaları istila eden öncü türler, verimsiz topraklarda ya da tümüyle topraksız alanlarda yaşayabilecek biçimde ortama uyum sağlamıştır. Çürüyen canlılar toprakta yavaş

yavaş biriktikçe, yıllık bitkileri, daha sonra da iki yıldan uzun ömürlü bitkileri, otları, çalılıkları ve ağaçları barındırabilecek bir toprak türü oluşur. Ekosistem gelişip değiştikçe, bu ekosistemin besleyebileceği bitki ve hayvanlar da gelişip değişir. Dünya tarihi boyunca bu ekosistem gelişimi sayısız kez gerçekleşmiştir. Örneğin, bir buzul çağının ardından buzul tabakalarının gerilemesiyle çıplak kayalar ortaya çıkmış ve bu kayalar birkaç bin yıl içinde gelişmiş bir ılıman ormana dönüşmüştür. İnsanların ormanları kesmesi sonucunda gelişmiş bir ekosistem yok olduğunda, verimli toprağın hâlâ var olması sayesinde, ardından gelen değişim süreci daha hızlı gerçekleşir. Örneğin, İngiltere'de ormanların yok edilmesiyle ortaya çıkmış ve işlenmemiş verimli bir arazi, ekilebilir otlarla, çimenlerle ve alıç gibi çalılıklarla ya da karışık çalılarla kaplanarak gelişecek, 150 yıl içinde bir meşe ve dişbudak ormanına dönüşecektir.

Farklı ekosistem türleri büyük ölçüde sıcaklığa ve yağış miktarına bağlıdır. Dolayısıyla da bu farklı türler, kutuplarla ekvator arasında kalan geniş iklim kuşaklarında görülür. Dünyanın ikliminde oluşan değişiklikler, bu kuşakların genellikle birkaç bin yıl içinde yüzlerce kilometrelik mesafe kat ederek yer değiştirmelerine neden olur ve önemli bölgesel türler doğurur. Günümüzde, kutup bölgelerinde görülen düşük yağış miktarı, düşük sıcaklıklar ve don altındaki toprak altı tabakaları, tundraları oluşturuyor (kısa çalılıklarla kaplı, drenaj kapasitesi düşük, asitli topraklar). Kuzey yarıkürede, kutuplardan oldukça uzak bir mesafede de tayga diye bilinen dev kozalak ormanları bulunuyor. Aynı ormanlar güney yarıkürede görülmüyor çünkü bu ormanların yetişebileceği bölgede hiç kara parçası yok. Kutupların daha da uzağındaki ılıman ormanlarda zengin ikincil bitki toplulukları, daha iyi topraklar, daha çok sayıda yaprak dökümü ve bu nedenle bol miktarda çürüme var. Daha aşağıda ise ılıman ormanlardan daha az yağış alan ve toprağı daha yoksul olan çayırlar yer alıyor. Ekvatorun 30° kuzey ve 30° güneyindeki iki iklim kuşağında da büyük çöller bulunuyor. Bu çöller, küresel iklim sisteminin söz konusu enlemlerde çok kuru bir hava biriktirmesiyle oluştu. Son olarak, ekvator çevresindeki yüksek yağış ve

sıcaklık alan tropikal bölgelerde geniş tropikal yağmur ormanları var. Bu genel tablonun içinde hiç kuşkusuz, yaygın dikenli ağaçlarla dolu tropikal çayır savanaları ve kuzeybatı Amerika ile güney Yeni Zelanda'nın ılıman yağmur ormanları gibi bölgesel türler de bulunuyor.

Farklı ekosistemlerin verimlilikleri de farklılık gösterir. Soğuk hava ve yetersiz güneş ışığı nedeniyle tundraların verimi düşük olur. Dolayısıyla bu bölgede, az sayıda türden az sayıda canlı yaşar. Besin zinciri de doğal olarak daha kısa ve basittir. Okyanusların açıkları bir bakıma ıssız çöllerdir, oysa mercan resifleri ve haliçlerdeki yaşam çeşitliliği, bütün kara sistemlerinin en verimlisi olan tropikal ormanlara eşit düzeydedir. Dünya karalarının yaklaşık yüzde 6'sını kaplayan tropikal ormanlar, karalar üzerindeki bütün birincil kara bitkileri üretiminin yaklaşık yüzde 40'ını gerçekleştirir ve dünyadaki bitki ve hayvan türlerinin hemen hemen yarısını barındırır. Yağmur ormanlarının özelliği, sadece çok sayıda canlıyı barındırması değil, aynı zamanda bu canlıların çok çeşitli olmasıdır. On kilometrekarelik sıradan bir orman arazisinde şu canlı türleri (tek tek canlılar değil, genel türler) görülebilir: 1500 çiçekli bitki, 750 ağaç, 125 memeli, 400 kuş, 100 sürüngen, 60 amfibi, 150 kelebek ve büyük olasılıkla 50.000'den fazla böcek. (Tropikal ormanlardaki toplam böcek türü sayısı hemen hemen 20 milyondur.) Ama yağmur ormanlarının yapısı, zengin topraklara sahip ılıman ormanlardan çok daha farklıdır. Yağmur ormanlarında, toplam besinin dörtte üçü bitki ve ağaçlarda bulunurken, sadece yüzde 8'i toprakta barınır. Toprağa çok az miktarda yağmur suyu karışır; yağmur sularının yarıdan fazlası buharlaşır, kalan suların çoğu da doğrudan bitki ve ağaçlar tarafından emilir. Toprak zayıf, asitli ve düşük kalitelidir; çok az miktarda humus vardır. Ormanların yok edilmesi sonucu ekosistem zarar görürse, besinlerin çoğu da yok olacaktır; toprakta, ekinleri ya da çimenleri besleyecek maddeler azalacak ve çıplak kalan arazi kısa süre içinde sert ve kuru bir toprak haline gelecektir.

Toprak, ekosistemlerden doğar: Yaşayan bitki ve hayvanlar tarafından yaratılmıştır; bereketli ve verimli kalabilmek için de bitki ve hayvanlara muhtaçtır. İlk yaşam türlerinin denizde ortaya

çıkmasından önce hiç toprak yoktu; dünyadaki bütün kara parçaları çıplak, aşınmış kayalardan ve çöllerden oluşuyordu. Binlerce yıl süren fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçler sonucunda topraklar oluştu; kayaların küçük parçalara ayrılmasıyla ve bu parçaların ölmüş bitki ve hayvan kalıntılarıyla birleşerek daha büyük bitki ve ağaçların yetişebileceği ortamlar sağlamasıyla ekosistemler en gelişkin düzeylere ulaştı. Verimlilik, bitki örtüsünün, mevcut toprağın, çürütücü maddelerin varlığının ve diğer çevresel etkenlerin (örneğin yağmur miktarı ve sıcaklık) birbiriyle etkileşimiyle ortaya çıkan aktif bir süreç sonucunda oluşur ve korunur. Bütün bu süreçler, dünyanın farklı bölgelerindeki çeşitli toprak türlerini, gezegenimizin en karmaşık canlı sistemlerinden biri durumuna getirir. Ilıman bir bölgedeki toprakların yalnızca yarım hektarlık bir bölümünde bile tek bir türden yaklaşık 1 milyon bakteri, 100.000 maya hücresi ve 50.000 mantar barınır. Toprakların zaman içinde oluşmasına karşın, insana özgü zaman ölçeğinde bakıldığında bu süreç o kadar yavaş gerçekleşir ki, aslında toprak yenilenemez bir kaynaktır. Ayrıca fazlasıyla da hassastır. Ekosistemler, bağımlı oldukları toprağı koruyacak şekilde doğal bir gelişim yaşar. Kuru çayırlardaki otların kökleri zayıf toprakları bir arada tutar; ılıman ormanlarda ise, sonbahar mevsiminde düşen yapraklar ve ölü maddelerle beslenen çok sayıdaki çürütücü madde bir araya gelerek yüksek verimli topraklar oluşturur. Toprakların genellikle besin açısından yoksul olduğu ve yüksek yağış miktarı ve sıcaklıklardan zarar gördüğü tropikal ormanlardaki ekosistem, toprağı koruyacak biçimde gelişmiştir. Bir ekosistemdeki ağaçlar ve bitkiler yok edildiğinde ya da zarar gördüğünde, altlarındaki toprak tabakası da kısa süre içinde büyük ölçüde bozulacak, rüzgâr ve yağmurlar sonucu bütünüyle yok olacak veya aşınarak geriye sadece kalıntılar bırakacaktır.

Bir ekosistemin parçalarını tek tek ve tam olarak anlayabilmek için, bu parçaları daha büyük bir bütünün bölümleri olarak değerlendirmek gerekir. Bir ekosistemdeki bütün parçalar, kendi kendini ayarlayan döngülerden, geri besleme *(feedback)* çemberlerinden ve besin zincirinin farklı bölümleri arasındaki bağlantılardan oluşan karmaşık

bir düzen yoluyla birbirine bağlıdır. Ekosistemin bir bölümü ortadan kaldırılır ya da zarar görürse, sistemin diğer bölümlerinde de birbiriyle bağlantılı sonuçlar ortaya çıkacaktır. Bu etkilenmenin boyutları elbette ki ekosisteme verilen zararın yapısına, ölçeğine ve süresine, bu zarardan etkilenen bölümün ya da bölümlerin sistem içindeki önemine ve ekosistemin kendi kendini iyileştirme gücüne göre değişecektir. Örneğin bir hayvan türü, hastalık ya da soyu tüketilinceye dek avlanma nedeniyle yok olduğunda, besin zinciri baştan aşağı değişecektir. Yok olan hayvan türünün yediği bitki ve hayvanların nüfusu artarken, bu hayvanı avlayan diğer hayvanların sayısı azalacaktır; daha sonra bütün bu değişimler, besin zincirinin başka düzeylerinde de ikinci bir bozulmaya neden olacaktır. Birincil üreticileri yok eden bir bozulma (örneğin, bir orman yangını ya da ormanların bilinçli olarak kesilmesi) besin zincirinin temeline zarar verecek, sonuçta zincirin bütün halkalarında yıkıma yol açacaktır.

Tıpkı bir ekosistemdeki bitki ve hayvanların, daha büyük bir bütünün parçaları olmaları gibi, ekosistemlerin kendileri de daha büyük bir bütünün, yani dünyamızın parçalarıdır. Dünya, her türlü uygulama açısından kapalı bir sistemdir. Güneş ışığının yaşam için gerekli olan enerjiyi sağlamasına karşın, diğer bütün kaynaklar sınırlıdır. Dünyanın kapalı bir sistem olduğu gerçeği, hiçbir şeyin dünya dışına çıkamayacağı anlamını da taşıyor. Bütün atıkların bir yerlere gönderilmesi gerekiyor. Tüm canlıların kullandığı kaynakların sınırlı oluşuyla bu gerçeği bir araya getirdiğimizde, yaşam için gerekli olan maddeleri geri dönüştürmenin, dünyadaki bütün ekosistemlerin ve diğer fiziksel ve kimyasal süreçlerin en temel işlevlerinden biri olduğu ortaya çıkıyor. Ama yapay atıkların ekosistem içine, örneğin denizlere ya da havaya "boşaltılması" halinde, bazı sorunlar doğabilir. Bu atık ürünlerden birçoğu, doğal sistemler tarafından kesinlikle geri dönüştürülemez ya da insanların üretimi kadar büyük oranlarda geri dönüştürülmeleri mümkün olmaz; bunun sonucunda, kirletici maddeler olarak sistemin içinde kalırlar. Dolayısıyla her türlü kirliliğin karada, okyanusta ya da atmosferdeki bütün doğal süreçleri ve ekosistemleri

etkilemesi kaçınılmazdır. İnsanlar da bu gerçeğin ve bundan kaynaklanan başka sorunların bilincinde olsunlar ya da olmasınlar, dünya ekosisteminin birer parçasıdır. Bütün bitkiler ve hayvanlar da varlıklarını sürdürebilmek ve gelişebilmek için rekabet eder ya da işbirliği yaparken, farkında olmadan çevreyi değiştirirler. İnsanların ekosistemle olan ilişkilerindeki iki etken, onları bütün öteki hayvanlardan ayırır. Öncelikle, varlığının bağlı olduğu ekosistemleri tehlikeye atma, dahası yok etme gücüne sahip tek canlı türü insandır. İkinci olarak da, yeryüzündeki her ekosisteme yayılan ve ardından, teknolojiden yararlanarak bütün bu ekosistemleri egemenliği altına alan tek canlı türü de insandır. (İnsanlar, deniz ekosistemlerini de aşırı tüketmenin yollarını bulmayı başarmışlardır.)

İnsanlık tarihi boyunca en önemli hedef, yaşamı sürdürebilmeyi sağlayacak kaynakları (yiyecek, giyecek, barınak, enerji ve diğer maddi ihtiyaçlar), içinde yaşadığımız çeşitli ekosistemlerden elde etmenin yollarını bulmak olmuştur. Bu da kaçınılmaz olarak doğal ekosistemlere müdahale etmek anlamına gelmiştir. İnsan topluluklarının en büyük sorunu, çeşitli talepleri ile bu talepler sonucunda oluşan baskılara ekosistemlerin dayanma gücünü dengeleyememektir.

3. İnsanlık Tarihinin Yüzde Doksan Dokuzu

İnsanlar, son birkaç bin yıl dışında, iki milyon yıllık varoluşlarının tamamında yiyecek toplayarak ve hayvan avlayarak yaşamlarını sürdürdüler. Hemen hemen her koşulda, küçük ve hareketli topluluklar halinde yaşadılar. Hiç kuşkusuz bu, insanoğlunun benimsemiş olduğu hem en başarılı ve esnek hem de doğal ekosistemlere en az zarar veren yaşam tarzıdır. İnsanlar bu yaşam tarzı sayesinde dünya yüzeyindeki her kara ekosistemine yayılabildi ve yalnızca rahatlıkla yiyecek bulabildikleri bölgelerde değil, Kuzey Kutup bölgesinin sert koşullarında, buzul çağı Avrupası'nın tundralarında, Avustralya ve Güney Afrika'nın fazlasıyla kurak topraklarında da yaşayabildi.

İnsanların ve en yakın atalarının kökenlerini ve ilk gelişimlerini çok az sayıdaki kanıtlardan anlamak zorundayız; bu kanıtlar bazen bir çene kemiği ya da diş gibi küçük parçaların fosillerinden ibaret olduğu için de bunları yorumlamak zor. Bu durum, doğal olarak uzmanlar arasında büyük tartışmalar yaşanmasına neden oldu ve her bir fosilin yapısını ve bu fosillerin birbirleriyle olan ilişkilerini açıklamak için, birbiriyle çelişik çok sayıda tasarı ortaya atıldı. Şimdiye dek bu kalıntıların, dünyanın ancak birkaç yerinde, özellikle de doğu ve güney Afrika'da bulunduğu gerçeği, insanoğlunun atalarının olası coğrafi kökenleri ve bu ilk insanların gelişimi ile ilgili açıklamaları büyük ölçüde etkiledi.

Yaklaşık 1,5-2 milyon yıl öncesine ait olan ve *Homo erectus* adı verilen fosillerin, günümüz insanlarının doğrudan atası olduğuna inanılıyor. Ama çok daha eski dönemlerden kalma fosiller de, özellikle

vücudu dik tutabilmek (3,5 milyon yıl kadar önceye uzanan bir nitelik) ve yaklaşık 2 milyon yıl öncesine ait ilk taş aletlerden anlaşıldığı kadarıyla, alet yapabilmek gibi çok belirgin "insan izleri"nin kanıtlarını taşıyor. *Homo erectus*un en belirgin özelliği, yaklaşık 1100 cc'lik beyin büyüklüğü; bu rakam günümüz insanında görülen kapasitenin hemen hemen dörtte üçü. *Homo erectus* doğu Afrika'da ortaya çıktı ve bundan yaklaşık 200 bin yıl öncesine kadar varlığını korudu. Daha sonra ise, insanoğlunun kendi kendisini överek *Homo sapiens* (Latince "akıllı adam") adını verdiği, anatomik açıdan modern iskeletler doğu ve güney Afrika'da ortaya çıktı. Hemen hemen 30 bin yıl önce de, tam anlamıyla günümüz insanının özelliklerini taşıyan insan tipi (*Homo sapiens sapiens*) dünyanın her yerine yayıldı.

İlk insanların ve doğrudan atalarının, Etiyopya'dan güney Afrika'ya kadar olan alandaki tropikal ve yarı-tropikal kuşağın çeşitli bölgelerinde yaşadığı tahmin ediliyor. Nüfusları azdı, seyrek yayılmıştı ve diğer avcı türlerin öldürdüğü hayvanlar ve kendi avladıkları birkaç küçük memeliyle destekledikleri beslenme biçimleri, temelde kabuklu yemiş, tohum ve bitkilere dayanıyordu. Yaklaşık 10.000 yıl önce tarım ortaya çıkana dek, insanların yaşam biçimi bu temel geçim tarzına, yani avcılık ve toplayıcılığa bağlıydı.

Avcılık ve Toplayıcılık

Günümüzde avcı-toplayıcı yaşam biçimi çok az sayıda topluluk tarafından uygulanmaya devam ediyor: Örneğin güneybatı Afrika'daki Buşmanlar (zenci yerliler), Afrika'nın ekvatoral ormanlarındaki pigme toplulukları, doğu Afrika'daki Hadzalar, Hindistan ve güneydoğu Asya'daki birkaç topluluk, Avustralya yerlilerinin bir kısmı, Kuzey Kutup bölgesindeki İnuitler ve Güney Amerika'nın tropikal ormanlarındaki yerliler. Tarımın gelişmesiyle birlikte aşama aşama dışlanan bu topluluklar, günümüzde ancak ücra bölgelerde yaşayabiliyor. Geçmişte, İnuitlerin üçte ikisi Kuzey Kutup Dairesi'nin güneyindeki yumuşak iklim bölgelerinde; Avustralya yerlileri ise, kıtanın orta ve kuzey bölgelerindeki çöllerde değil, çoğunlukla doğu Avustralya'nın

verimli topraklarında yaşıyordu. Avcı-toplayıcı yaşam tarzıyla ilgili olarak genelde benimsenen görüş, Thomas Hobbes tarafından "pis, kaba ve kısıtlı" şeklinde ifade edilmişti. Fakat günümüzdeki avcı-toplayıcı gruplar üzerinde son elli yıldır yapılan antropolojik araştırmalar, insanların tarihin çok uzun bir dönemi boyunca nasıl yaşadığına ve çevreyle nasıl bütünleştiğine ilişkin çarpıcı bir anlayışı ortaya çıkardı. Bu araştırmalar, bu insan topluluklarının günümüzde yaşadığı bölgelerde eskiden var olan çok daha verimli ekosistemlerden yeterli miktarda besin elde etmenin nispeten daha kolay olduğunu vurguladı. Bu bulgular doğrultusunda, arkeolojik düşünce biçiminde ve ilk insanlarla ilgili kalıntıların araştırılma tekniklerinde bir devrim yaşandı. Arkeologlar, topladıkları çok sayıdaki taş aletin yapılış tarzındaki küçük değişikliklere dayanarak farklı "kültürleri" sınıflandırmaya çalışmak yerine, çok daha gelişmiş bir yaklaşımı benimsedi. Genellikle aynı çağda yaşamış toplulukları örnek olarak ele alan bu yeni yaklaşım, hangi araçların ne amaçla kullanıldığını; farklı bölgelerde hangi uygulamaların gerçekleştirildiğini; insan topluluklarının, besin elde etmek için çevreden hangi farklı biçimlerde yararlandığını ve mevsimlik hareketlerinin bu geniş kapsamlı modelle nasıl bütünleştiğini anlamaya büyük önem veriyor.

Bu yeni yaklaşımlar, avcı-toplayıcı gruplarla ilgili çok daha olumlu izlenimler doğuruyor. Avcı-toplayıcılar genellikle, sürekli bir açlık tehlikesi altında yaşamaz. Tersine, ellerindeki zengin besin kaynaklarından seçtikleri ve besin değeri açısından yeterli olan bir beslenme biçimleri vardır. Normal koşullarda bu zengin besinler, çevredeki toplam besin miktarının sadece küçük bir bölümünü oluşturur. Besin elde etme ve diğer işler çok az vakit aldığı için, günün geri kalanı çeşitli faaliyetlere ve dinsel törenlere ayrılır. Bu toplulukların birçoğu çok az eşya kullanarak yaşamını sürdürür çünkü hem gereksinim duydukları eşya sayısı azdır hem de fazla eşyalar hareketli yaşam biçimleri açısından bir engel oluşturacaktır. Avlanma gereçleri ya da yemek kapları gibi eşyalar, her bölgede bulunabilen maddelerden kolayca elde edilebildiği için büyük bir değer taşımaz. Yaşam düzeni, farklı besin türlerinin mevsimlere göre yetişmesine bağlı olarak yıl

içinde çeşitlilik gösterir. Çoğunlukla 25-50 kişilik küçük topluluklar halinde yaşarlar; besin kaynaklarının daha çok sayıda kişi için yeterli olduğu dönemlerde, törenler, evlilik ve diğer toplumsal etkinlikler için bir araya gelirler. Topluluk içinde, besin sahipliği gibi bir kavram yoktur; yiyecekler herkese aittir. Besinler depolanmaz çünkü bu durum hareket kapasitelerini kısıtlayacaktır ve deneyimleri sayesinde öğrendikleri gibi, belirli besin maddelerinin kısıtlı olması halinde bile bazı besinleri her zaman bulabileceklerdir.

Güneybatı Afrika'daki Buşmanlar, Botswana hükümeti tarafından zorla bölgeden sürülünceye dek, avcı-toplayıcı grupların yeterli miktarda besini ne kadar kolay elde edebildiğini kanıtlıyordu. Bu toplulukların beslenme biçimleri temelde, kuraklığa dayanıklı bir ağaçtan elde edilen son derece besleyici mongongo meyvesine dayanıyordu. Bu ağaç, bir yıldan uzun süre meyve veren çok güvenilir bir besin kaynağıdır. Meyvesi, aynı miktardaki tahılın 5 katı kalori ve 10 katı protein içerir; 225 gramında (yaklaşık 300 tane meyveye denk), bir kilodan fazla pilava eşit miktarda kalori, yaklaşık 400 gram sığır etindekine eşit miktarda da protein vardır. Bölgede yenilebilir olan 84 tür bitki var ama Buşmanlar bunların sadece 23 tanesini tüketiyordu. Eti yenebilir 54 hayvan türünden de yalnızca 17 tanesini düzenli olarak avlıyorlardı. Günümüzde önerilen beslenme düzeyiyle karşılaştırıldığında, Buşmanların beslenme biçimi "yeterli"nin üzerindeydi: Daha fazla kalori içeriyordu, proteini yaklaşık üçte bir daha fazlaydı ve gıda eksikliğinden kaynaklanan hastalıklar görülmüyordu. Bu besini elde etmek için harcanan çaba da fazla değildi: Haftada ortalama iki buçuk günlük bir süre yeterli oluyordu. Tarımın aksine, besin elde etmek amacıyla yapılan işler yıl boyunca değişmiyor ve kurak mevsimin en sıcak dönemi dışında, besin bulabilmek için kat edilen mesafe günde on kilometreyi nadiren aşıyordu. Erkekler ve kadınlar, besin elde etme işine hemen hemen aynı miktarda zaman ayırıyordu ama toplayıcılıktan sorumlu olan kadınlar, erkeklerin avlanarak elde ettiği besin miktarının yaklaşık iki katını getiriyordu. Kadınlar günde bir ilâ üç saat çalışıyor ve geri kalan zamanlarını çeşitli faaliyetlerle değerlendiriyordu. Erkekler ise

avlanma sorumluluklarını aralıklarla yerine getiriyor, belki bir hafta boyunca avlandıktan sonra iki ya da üç hafta boyunca hiç çalışmıyorlardı. Topluluğun yaklaşık yüzde 40'ı, besin elde etme işinde hiçbir rol oynamıyordu. Her on kişiden biri altmış yaşın üzerindeydi ve topluluğun saygın üyesi olarak kabul ediliyordu; gençler ise evlenene kadar yiyecek bulmakla yükümlü değildi; evlenme yaşı kadınlar için yirmi, erkekler için de yirmi beşti. Afrika'daki Hadzalar ve Avustralya yerlileri de benzer yaşam biçimlerini sürdürüyordu.

Günümüzde bütün bu topluluklar, kenar bölgelerdeki geçim alanlarına itilmiş durumda; dolayısıyla benzer toplulukların daha fazla kaynağa sahip bölgelerde yaşadığı dönemlerde, besin toplamanın çok daha kolay olduğu sonucuna varılabilir. Gerçekten de, günümüzde yaşayan avcı-toplayıcı grupların büyük bölümü, kişi başına çok daha fazla işin düştüğü tarımın cazibesine kapılmamıştır. Bir Buşmanın bir antropologa söylediği gibi, "Dünyada bu kadar çok mongongo meyvesi varken neden tarımla uğraşalım ki?" Bu insanlar boş zamana büyük önem veriyor ve bu zamanı, zaten yeterinden fazla olan besin birikimlerini artırmaya ya da hareketlerini engelleyebilecek eşyalar üretmeye tercih ediyordu. Yeni Gine'deki Siane kabilesi yirminci yüzyılda geleneksel taş aletlerin yerine, modern çelik baltalar kullanmaya başladı. Bu uygulama, yeterli geçim düzeyini sağlamak için gereken zamanı yaklaşık üçte bir oranında azalttı. Topluluk, ortaya çıkan boş vakitlerde üretimi artırmayı değil, törenleri, boş zamanları değerlendirmeye yönelik etkinlikleri ve savaşı tercih etti. Aynı şekilde, on altıncı yüzyıl Brezilyası'ndaki Portekizliler de, köle yapılmayan Kızılderililerin sadece metal aletler almalarını sağlayacak parayı kazanana kadar sömürgeciler için çalıştıklarını, daha sonra da boş vakitlerinin tadını çıkartmak istediklerini gördü.

Genellikle, avcı-toplayıcı gruplar büyük ölçüde toplayıcılıkla yaşamlarını sürdürür. Çünkü zor ve tehlikeli bir iş olan avcılığın ödülü, olsa olsa avlar arasındaki dinlenme süreleridir. Ekosistemlerdeki en gelişmiş etoburlar (insanlar da avlanma sırasında bu rolü benimsemeye çalışır) üzerinde yapılan incelemeler, her on saldırıda ancak bir kez başarılı

olunduğunu gösteriyor. İnsanlar, teknolojiden yararlansalar bile bu role aslanlar ya da kaplanlardan çok daha az uyum sağlayabiliyor ve çok daha az başarılı oluyor. İlkel mızraklar, yaylar ve oklarla avlanan eski avcı-toplayıcı grupların beslenmesindeki etin büyük bölümünün, başka avcı hayvanlar tarafından öldürülmüş leş yiyen hayvanlardan sağlandığı tahmin ediliyor. Ekvatoral ve tropikal bölgelerde avcılık, bir topluluğun besininin nadiren üçten birinden fazlasını oluşturuyor. Ekvatorun uzağındaki ekosistemlerin verimi daha azdır, dolayısıyla mevcut bitkisel besinlere ek gıdalar bulmak gerekir; genellikle de, çok zaman alıcı bir iş olan balıkçılık yapılıyor. Büyük hayvan sürülerini avlamanın zor olduğu ve insanların tüketimine uygun bitkiler içermeyen geniş çayırlar, avcı-toplayıcı gruplar açısından büyük sorunlar doğuruyor. Avcılık yalnızca, uygun bitkilerin hiç yetişmediği Kuzey Kutup bölgesi dolaylarında geçim açısından büyük önem kazanıyor. Bu bölgelerde yeterli miktarda besin bulmak hiç de kolay değildir; yaşamı sürdürebilmek için kısıtlı kaynaklardan yararlanmak büyük beceri ve çaba gerektirir.

Avcı-toplayıcı grupların, geçimlerini sağlayabilmek için yaşadıkları bölgeyi çok iyi tanımaları ve özellikle de hangi besinlerin yılın farklı dönemlerinde nerelerde bulunabileceğini bilmeleri gerekir. Yaşam biçimleri, geçimlerini sağlama yöntemlerinde meydana gelen mevsimlik değişimlere göre belirlenir ve toplumsal örgütlenme de bu değişimlerle bütünleşecek şekilde düzenlenir. Günümüzdeki avcı-toplayıcı gruplar, geçmişteki toplulukların belirli koşullara nasıl uyum sağladığının da bir göstergesidir. Güneybatı Afrika Buşmanları, nispeten tek türlü bir ortamda yaşıyor, yılda yaklaşık beş ya da altı kez yer değiştiriyor ama asla bir seferde on beş ya da yirmi kilometreden fazla ilerlemiyor; yalnızca evlilik gibi toplumsal olaylar söz konusu olduğunda uzun yolculuk yapıyorlar. Kuzey Avustralya'daki Gidjingali yerlilerinin beslenme biçimi tümüyle mevsimlere göre değişiyor. Bu yerliler, bataklıkların suyla dolduğu sulak mevsimde nilüferle besleniyor; nilüferin sapları çiğ yeniyor, tohumları mayasız çörek haline getiriliyor, soğanlı bölümleri ise pişiriliyor. Filizlerin hâlâ yeşil olduğu kurak mevsimin başlangıcında yumru köklerin yerlerini bulmak daha

kolay olduğu için, yerliler büyük hintyerelmalarının olduğu alanlara gidiyorlar. Daha sonra, su kıyılarına taşınıyorlar; burada erkekler kaz avlarken kadınlar da başak halindeki sazların soğanlı kısımlarını topraktan çıkarıyor. Kuraklığın en yoğun olduğu dönemde bu insanların geçimi *cycad** yemişlerine dayanıyor; bu yemişlerin tüketime hazır hale gelmesi zahmetli bir iş ama tören, ayin ya da diğer toplumsal etkinlikler nedeniyle yılın bu döneminde bir araya gelmiş çok sayıda insana yetecek kadar bol miktarda bulunuyor. Yerliler sadece, yağış mevsiminin başlamasından önce yaşanan kısa bir süre boyunca uygun yiyecek bulmakta zorlanıyor ve daha az sevilen kök ve bitkilerle besleniyorlar.

Bütün ekonomik ve toplumsal yaşam biçimlerini etkileyen zorlu çevre koşullarına uyum sağlamanın en uç örneklerinden biri, Kanada'daki Hudson Körfezi'nin kuzeyi ve batısında yaşayan, modern teknolojiyle henüz hiçbir bağlantılarının bulunmadığı 1920'li yıllarda incelenen Netsilik İnuitleridir. Bu yerli halkın yaşam biçimi, çevrelerindeki her bölgeden dikkatle yararlanmaya dayanıyordu. Evler ve ambarlar kar ve buzdan yapılmıştı. Giysiler, balıkçı kayıkları, kızaklar ve çadırlar hayvan derilerinden; alet ve silahlar da hayvan kemiklerinden elde ediliyordu. Yemek pişirilen kaplar taştan yapılmıştı. Mevsimlere göre buldukları geçim yolları çok çeşitliydi. Netsilikler kışın tamamen fok avcılığıyla geçiniyordu. Çok sayıda avcı, buzların arasında bekleyip fokların nefes almakta kullandığı küçük delikleri gözlüyordu. Yılın bu döneminde, büyük topluluklar buzdan yapılmış dev evlerde bir araya geliyor ve önemli dini ve törensel etkinliklere katılıyordu. Fokları buzun üzerindeyken avlamanın mümkün olduğu Haziran ayından itibaren bu kış kampları bölünüyor ve çadırda yaşayan küçük topluluklar haline geliyordu. Temmuz ayında bu, topluluklar iç kısımlarda avlanmaya başlıyor ve genellikle Kuzey Amerika rengeyiklerini vuruyordu. Ağustos ayında, yumurtalarını bırakmak için nehirlerin yukarılarına yönelen alabalıkları avlayabilmek amacıyla, nehirlerin iki

---

**cycad:* Kozalaklara benzeyen, gövdesinden *sagu* adında nişastalı madde çıkarılan bir bitki (Ç.N.)

yakası arasına tahtadan setler çekiyorlardı. Bu ayın sonlarında, yıllık göçleri sırasında nehirlerden geçen rengeyiklerini avlamak için tekrar büyük topluluklar oluşturuyor ve balıkçı kayıklarıyla avlanıyorlardı. Kış mevsimine özgü fok avcılığı için büyük topluluklar oluşturmadan önce, Ekim ayında, küçük İnuit toplulukları alabalık avına çıkıyordu. Toplu halde avlanma etkinliklerinin her aşamasında, herkesin yeterli düzeyde beslenmesini ve şanssızlıktan ya da beceri yoksunluğundan kimsenin zarar görmemesini sağlayan toplumsal gelenekler vardı.

Günümüzdeki avcı-toplayıcı gruplardan elde edilen örnekler, bu toplulukların atalarının, dünyanın her yerindeki çeşitli ortamlarda nasıl yaşadığı konusunda birçok bilgi sağlıyor. Anlaşıldığı kadarıyla, hem günümüzdeki hem de geçmişteki bütün avcı-toplayıcı gruplar, ellerindeki kaynakları ekosistemlerin kaldırabileceğinden daha fazla tüketmemek için, topluluklarındaki insan sayısını denetim altında tuttu. Bu denetim, herkesin onayladığı birtakım toplumsal gelenekler sayesinde sağlandı. Bu geleneklerin en yaygını, ikizler, bedensel engelliler ve kız çocukların bir kısmı gibi belirli çocuk gruplarının öldürülmesiydi. (1930'larda yapılan araştırmalar, İnuit topluluklarının, kız çocukların yaklaşık yüzde 40'ını öldürdüğünü ortaya çıkarmıştır.) Bunun yanı sıra, çocukların sütten kesilme süresinin uzatılması, bir doğum kontrol biçimi olarak ortaya çıktı; hastalanan ya da topluluk için bir yük haline gelen yaşlılar da genellikle terk ediliyordu. Böylece, gıda talebi ve avcı-toplayıcı grupların çevre üzerindeki baskısı azaltılıyordu. İnsan sayısının çevreye ve çevrenin doğal verimlilik düzeyine göre değişiklik göstermesine karşın, nüfus yoğunlukları genellikle düşüktü. Bundan yaklaşık 10.000 yıl önce, yani birkaç bölgede tarımın benimsenmeye başladığı dönemde, toplam dünya nüfusu en iyi olasılıkla dört milyondan fazla değildi; daha önceki dönemlerde bu rakamın daha da düşük olduğu tahmin ediliyor.

Teknoloji ve Kalkınma

İnsan topluluklarının aşama aşama gelişmesi ve yerleşimlerin dünyanın çeşitli bölgelerindeki farklı çevresel ortamlara yayılması, insanları diğer primatlardan ayıran dört temel özelliğe dayanıyor. Bütün

gelişimin temel noktası, beynin büyümesidir. Daha büyük bir beynin, teknolojik gelişimde çok önemli bir rol oynayan soyut düşünme gücünü sağladığına inanılıyor. İkinci önemli hamle, iki ayak üzerinde dik durabilme yeteneğinin üç buçuk milyon yıl önce kazanılmasıdır. Bu yetenek yalnızca hareket kabiliyetini artırmakla kalmamış, aynı zamanda alet yapma ya da kullanma gibi işler için ellerin serbest kalmasını sağlamıştır. Üçüncü özellik konuşmadır. Elbette konuşmanın ne zaman başladığına ilişkin hiçbir kanıt yok. Büyük olasılıkla ilkel konuşma biçimleri çok eski bir tarihe dayanıyor fakat gelişmiş dillerin doğuşu, yaklaşık 200 bin yıl önce tam anlamıyla bugünkü insan tipinin ortaya çıkmasıyla mümkün oldu. İletişim kurabilme becerisi sayesinde, topluluk içindeki işbirliği arttı, toplumsal düzenlemeler daha ayrıntılı hale geldi ve farklı kültürel gelişmelerin yayılması olanağı doğdu. Dördüncü özellik, insanların tüm dünyaya yerleşmesinin temelini oluşturuyor: Teknolojik araçlar sayesinde, tehlikeli ortamlardan kaynaklanan zorlukları aşabilme. Başka hayvanların da çeşitli araçları kullanabilmesine karşın, bu araçları yapabilen tek canlı türü insandır. Taştan yapılma aletlerin ilk örneği olan çakıl taşı baltaların yaklaşık iki milyon yıl önce ortaya çıkmasına rağmen, bundan daha önce yapılan fakat dayanıksız olduğu için günümüze kadar ulaşamayan araçların var olduğu tahmin ediliyor.

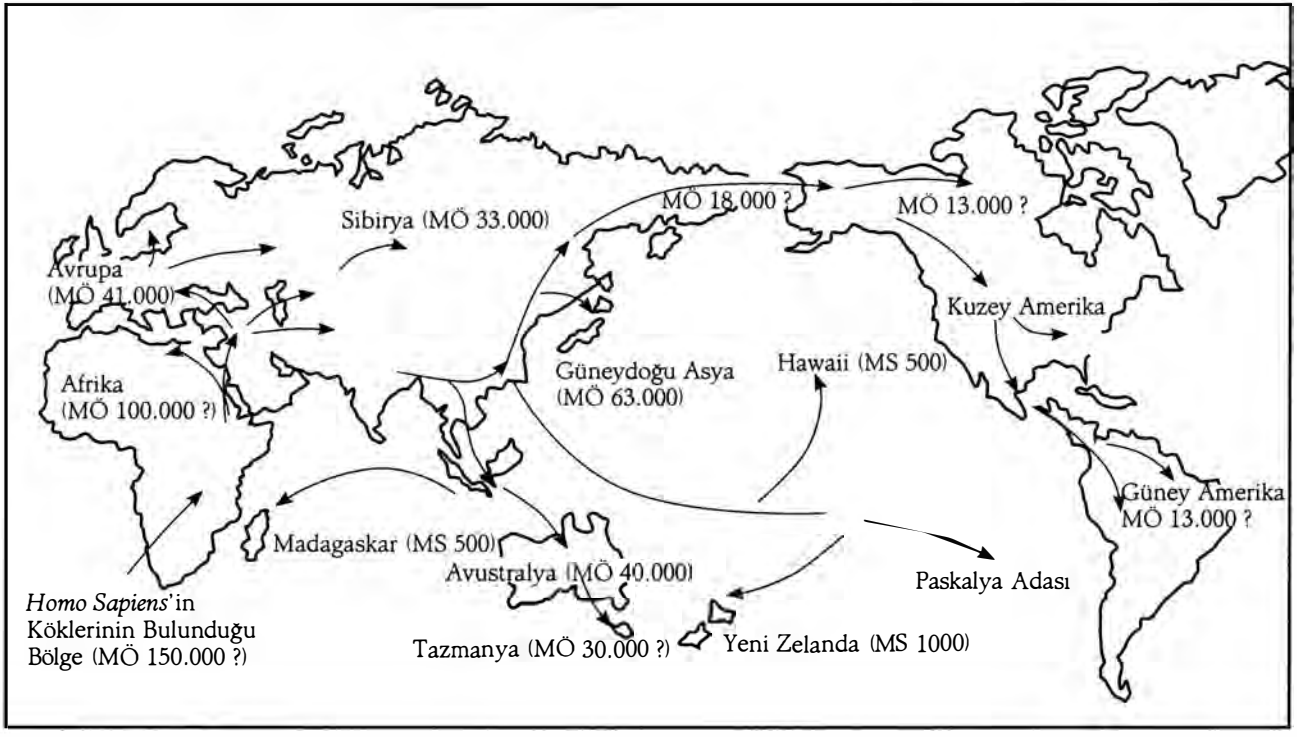
İlk insanların, taş aletlerin yanı sıra kullandığı araç ve teknolojiler tahta mızraklar (yaklaşık 400 bin yıl önce), hayvan yakalamak için bolas taşları (yaklaşık 80 bin yıl önce), odun, post ve ateştir. Ateş doğal yollarla da ortaya çıkabildiği için, hangi tarihte bilinçli olarak kullanılmaya başladığı konusunda büyük tartışmalar yaşanıyor. Doğu Afrika'daki Chesowanja bölgesinde bulunan bazı belirsiz ipuçlarının bu tarihi bir buçuk milyon yıl önceye dayandırmasına karşın, kesin olan ve en çok kabul gören ilk kanıt, yaklaşık 500 bin yıl öncesine aittir. Ateşin kullanımına ilişkin ilk ipuçları, hayvanların öldürüldüğü yerlerde, etleri pişirmek amacıyla ateş yakıldığını gösteriyor; ayrıca yerleşim bölgelerinde de ısınma, aydınlatma ve büyük olasılıkla korunma amacıyla ateş yakıldığına inanılıyor. Bu kadar uzun bir süre

önce ateşin, hayvanları öldürülecekleri alanlara yönlendirmekte kullanılması pek de olası değil ama daha sonraki dönemlerde bu tekniğin kullanıldığı kesin olarak biliniyor. Yine de en az iki milyon yıl boyunca, insanların kullandığı temel teknoloji, taş aletler oldu. Alet yapımının başlamasından sonraki ilk bir buçuk milyon yıl boyunca en yaygın aletler, çakıl taşından yapılma kısa saplı baltalar ve her iki tarafı da keskin el baltalarıydı. Bu aletlerin yapımı diğer aletlere göre daha kolaydı ve bol miktarda üretiliyordu. Örneğin, doğu Afrika'daki Olduvai Boğazı'nda keşfedilen parçalanmış suaygırı iskeletinin çevresinde 459 tane körelmiş el baltası ve kısa saplı balta bulundu.

İlk insanların, Afrika'dan çıkıp Ortadoğu, Hindistan, güney Çin ve Endonezya'nın bazı bölgelerindeki sıcak alanlara gidebilmesinde hayvan postlarından yapılan giysilerin de önem taşımasına karşın, en önemli araçlar bu ilkel aletlerdi. Birçok bölgede arkeolojik çalışmaların yapılmaması nedeniyle, kesin bir kronolojik çerçeve oluşturmak zor fakat *Homo erectus*'un yaklaşık bir buçuk milyon yıl önce, yani günümüz insanının doğrudan atası olan bu insanlara özgü iskelet yapısının oluşmasının hemen ardından Afrika'nın dışına çıktığı ve yayıldığı açıktır. Asya'ya hemen hemen 700 bin yıl önce ulaştılar ama yerleştikleri alanlar oldukça sınırlıydı. İnsanlar, tarihin bu dönemindeki becerileriyle ancak rahat toplanabilen sebzelerde büyük bir çeşitliliğin olduğu ve bu beslenme biçimini desteklemek için kolaylıkla avlanabilen hayvanların bulunduğu yarı-tropikal bölgelerdeki ekosistemlere uyum sağlayabilirdi. Ekvatoral yağmur ormanlarına girmediler; Avrupa'daki yerleşimlerde ise oldukça büyük zorluklar yaşandı. Bu zorluklar uzunca bir süre çözülemediği için, Yakındoğu ve Asya'ya oranla daha yakın olmasına karşın, Avrupa'daki yerleşimler insanlık tarihi sürecinde diğerlerinden daha geç ortaya çıktı. Buzul çağları arasındaki dönemlerde bile, yalnızca sınırlı bir teknolojiye dayanarak Avrupa'daki ekosistemlerden yeterli miktarda besin sağlamak çok zordu çünkü bu kıtadaki bitki örtüsü daha yoksul, toplayıcılık yapılabilecek alan daha sınırlıydı. Dolayısıyla, orta boy ve büyük hayvanların avlanması daha da büyük bir önem kazandı fakat bu

iş bir o kadar da zor oldu. İnsan toplulukları, sadece ölü hayvanları yiyecek ya da sürülerdeki hasta ve yaşlı hayvanları avlayacak bile olsalar, hayvanların mevsimlik göçlerini izlerken büyük mesafeler kat etmek zorunda kalıyordu ve toplumsal ya da kültürel etkinlikler için birbirleriyle temasa geçebilmeleri çok zor oluyordu. İnsan yerleşimlerinin ilk kanıtı yaklaşık 730 bin yıl öncesine dayanıyor; Avrupa'nın birçok bölgesinde ise ilk yerleşimler yaklaşık 350 bin yıl önce başladı. Ama bu yerleşimler, Avrupa ikliminin kısıtlı aletlerle avlanmayı ve toplayıcılık yapmayı sağlayacak kadar sakin olduğu buzul çağları arası dönemle sınırlı kaldı ve aralıklı olarak gerçekleştirildi. Kuzeydeki dev buz tabakalarının ilerlediği ve güney Fransa ikliminin bile bir tür tundraya dönüşecek şekilde bozularak yarı-kutup iklimi haline geldiği buzul çağlarındaki koşullar, bu topluluklar için fazlasıyla sertti.

Avrupa'daki ilk sabit yerleşimler ancak yaklaşık 80 bin yıl önce başlayıp 12 bin yıl öncesine kadar süren son ve uzun buzul çağında başlayabildi. Bu yerleşimler, insanların zorlu bir ekosisteme uyum sağlama yeteneğindeki büyük gelişimin göstergesiydi. Bu dönemde bütün İskandinavya, kuzey Almanya, Polonya, Sovyetler Birliği'nin kuzeybatısı ve İngiltere'nin büyük bölümü buzlarla kaplıydı; buzul çağının bundan yaklaşık 20 bin yıl önceki tepe noktasında buz tabakaları daha da güneye indi. Bu buz tabakalarının güneyindeki bölgelerde toprak alt tabakaları sürekli olarak don altındaydı ve tundra tipi bitki örtüsü vardı. Fakat bu tundra, uzun süren yazlar nedeniyle kuzey Avrupa'da günümüzde görülen bitki örtüsünden daha zengindi. Başta rengeyiği, tüylü mamut, bizon ve vahşi at sürüleri olmak üzere, tüylü gergedanlar, iri boynuzlu dev geyikler ve bozkır antiloplarından oluşan çok çeşitli bir hayvanlar alemi vardı. Bitki sayısının az olması ve dolayısıyla da beslenmek için toplayıcılık yapma olanağının sınırlılığı nedeniyle, insanlar varlıklarını sürdürebilmek için bu büyük hayvan sürülerine bağımlıydı. Bu zorlu ortam, mevcut besin kaynaklarını denetleyebilmek için gerekli olan çok gelişmiş ve karmaşık bir kültürün oluşmasına yol açtı ve insan topluluklarının, daha önce hiç olmadığı kadar yüksek düzeyde bir toplumsal iletişime girmesini sağladı.


Sibirya (MÖ 33.000)
MÖ 18.000 ?
MÖ 13.000 ?
Avrupa
(MÖ 41.000)
Kuzey Amerika
Afrika
(MÖ 100.000 ?)
Güneydoğu Asya
(MÖ 63.000)
Hawaii (MS 500)
Güney Amerika
MÖ 13.000 ?
Madagaskar (MS 500)
Avustralya (MÖ 40.000)
Paskalya Adası
Homo Sapiens'in
Köklerinin Bulunduğu
Bölge (MÖ 150.000 ?)
Tazmanya (MÖ 30.000 ?)
Yeni Zelanda (MS 1000)

Buzul çağında Avrupa'da yaşayan insanların geleneksel tablosu, rengeyiği sürülerini ve diğer hayvanları rastgele avlayan avcı topluluklar olarak çiziliyordu. Ama gerçek avcılık, büyük riskler taşıyan bir stratejidir: Başarı oranı çok düşüktür ve sürekli avlanmak, sürüleri korkutup izlenmelerini ve yakalanmalarını daha da zorlaştırmaktan başka bir işe yaramaz. Aslında bu insanların, zorlu bir ortamda geçim sağlamak için çok daha gelişmiş bir yaklaşımları vardı. Bu yaklaşım, sürüleri mümkün olduğunca az rahatsız ederek avlanmaktı. Doğu ve orta Avrupa'da, göç eden sürüler Macaristan ovaları ve Karadeniz kıyısındaki kışlık alanları ile Jura Dağları, Güney Almanya'nın yüksek bölgeleri ve Karpatlar'daki yazlık otlama alanları arasında izleniyordu. Rengeyiklerinin doğal göç yolları boyunca ve doğal otlaklarının kenarlarında insan yerleşimleri bulundu. Hayvanlar rastgele avlanmıyor, özellikle sürünün hasta ve yaşlı üyeleri seçiliyordu. Mevsim boyunca yetecek kadar et sağlayacağı düşünülen hayvanlar sürüden uzaklaştırılıyor, doğal havza gibi olan alanlara yönlendiriliyor ve gerektiği biçimde öldürülüyordu. Fakat bu şekilde, çok az sayıda insan beslenebiliyordu. Yaklaşık 1500 rengeyiğinden oluşan bir sürü ancak üç aileye ya da on beş kişiye yetecek kadar et sağlıyordu. Ayrıca bu topluluklar son derece hareketli olmak zorundaydı; yılın belirli dönemlerinde törensel ve toplumsal etkinlikler amacıyla çok kısa süreler için bir araya gelerek büyük topluluklar oluşturuyorlardı.

Bundan yaklaşık 25-20.000 yıl önce, son buzul çağının en etkili olduğu dönemde güneybatı Fransa'da ve kuzey İspanya'da farklı bir yaşam biçimi ortaya çıktı. İklim koşulları iyice zorlaşınca kuzey Avrupa neredeyse tamamen terk edildi ve daha güney bölgelerdeki nüfus yoğunluğu arttı. Bu nüfusun beslenme biçimi, Dordogne bölgesinden ve kuzey İspanya'dan geçen büyük rengeyiği ve kızıl geyik sürülerine dayanıyordu. Bu bölgede, orta yoğunluktaki bir insan nüfusunun sürülerin peşinden göç etmesini gerektirmeyecek miktarda besin kaynağı bulunuyordu. İnsanlar yılın farklı dönemlerinde bölgenin değişik kısımlarından yararlanabiliyor ve hayvan sürülerinden elde edilen besini, nehirlerde bol miktarda bulunan somon balığıyla ve diğer balık türleriyle

destekleyebiliyordu. Bu yarı-yerleşik koşullarda, güneybatı Fransa'daki Lascaux ve kuzey İspanya'daki Altamira gibi bölgelerde harika mağara resimleri üretebilen, son derece bütünleşmiş bir toplum ortaya çıktı. (Güney Afrika'daki Apollo mağarasında ve Avustralya'da da hemen hemen aynı zamanda yapılmış resimler ve kaya resimleri bulundu.) Avrupa'daki mağara resimlerinin kesin işlevi ve anlamı hâlâ net değil fakat dinsel ve törensel amaçlı oldukları herkes tarafından kabul ediliyor; ayrıca bu resimlerin, toplumun bağımlı olduğu hayvan sürülerini kontrol edebilmek amacıyla yapılmış bazı sihirleri de yansıttığı hemen hemen kesindir.

Avrupa aynı zamanda insanların, alet yapımında yeni tekniklerin geliştirilmesi ve yeni malzemelerin kullanılması gibi önemli teknolojik gelişmeler sağladığı bölgelerden biriydi. Bu yenilikler, insanoğlunun yarattığı en büyük değişimlerden biriydi ve çömlek yapımının icadından ve metal kullanımının başlamasından önceki en büyük gelişmeydi. Yaklaşık 40-30.000 yıl önce yaşanan bu yenilikler büyük olasılıkla, tam anlamıyla modern insan tipi olan *Homo sapiens sapiens*'in yayılmasıyla bağlantılıdır. Bu dönemde, üretilen taş alet türlerinin sayısı altıdan seksene çıktı ve bu aletlerin yapısı büyük ölçüde değişti. Yaklaşık 40 bin yıl öncesinden de eski dönemlerde, taş aletler (hazır taş parçalarından yapılma el baltaları ya da bıçaklar) oldukça büyüktü ve hazırlanmaları için çok az zaman ve çaba harcanıyordu. Fakat bu tarihten sonra, çok ince, çift taraflı uzun bıçakların yapımı önem kazandı; yaklaşık 20 bin yıl önce de; fırlatılarak kullanılan sivri uçlu küçük ve hafif bıçaklar yapılmaya başladı. Bu yeni aletlerin üretimi sırasında, taş parçalarını ısıyla şekillendirme ve yontma gibi eskisinden farklı ve karmaşık üretim teknikleri kullanılıyordu. Bu teknikleri uygulayabilmek için, hem daha gelişmiş bedensel beceri ve işbirliği hem de üretimin birçok farklı aşamasını başarıyla tamamlayabilmeyi sağlayacak gelişmiş bir zihinsel beceri gerekiyordu.

Kemik, boynuz ve fildişi gibi malzemeler eskiden de var oldukları halde, alet yapımında ilk kez kullanılmaya başladı; hatta kancalı zıpkınlar gibi yapımı son derece karmaşık aletlerde bu malzemelerin bazılarından yararlanıldı. Mızrak uçlarına taş yerine kemik ya da fildişi

takıldı ve böylece mızraklar daha uzun mesafelere atılabildi. Yaklaşık 23 bin yıl önce ok ve yayın icat edilmesiyle avcılık da kolaylaştı ve insan gücüne duyulan ihtiyaç azaldı. Hemen hemen aynı dönemde kullanılmaya başlayan tuzaklar, kapanlar ve ağlar da insanların yararlandığı besin kaynaklarının miktarını artırdı. Giysilerin yüz binlerce yıl boyunca hayvan postundan yapılmasına karşın, son buzul çağı Avrupası'ndaki koşullar, insanların hayatta kalma tekniklerinde büyük gelişmeler sağlamasını gerektiriyordu. Bereler, eldivenler ve kapalı ayakkabılar yaptılar; günümüzden 20 bin yıl önce de dikiş iğnesi ve yakalanan hayvanların kürklerinden elde edilen ince iplikler kullanmaya başladılar. İnsanların kendilerini sıcak tutan giysiler sayesinde soğuktan korunması, bu zorlu koşullarda yaşayabilmek için gerekli olan kalori düzeyinin çevreden alınabilecek kadar düşük olmasını sağlıyordu. Büyük olasılıkla, yeni tekniklerin geliştirilmesi avcı, toplayıcı ve sürü sahibi toplulukların belirli konularda daha fazla uzmanlaşmasını da beraberinde getirdi; ancak az sayıda bölgede bulunabilen yüksek kaliteli malzemelerin kullanımı da bu malzemelerin değiş tokuşunu sağlayan bölgesel ağların oluşmasına yol açtı.

Fazlasıyla zorlu iklim koşullarında Avrupa'da sabit yerleşimlerin kurulması, insanoğlunun büyük bir başarısı ve insanların çevre üzerindeki artan denetiminin bir göstergesiydi. Bu başarı, yeni teknolojilerin benimsenmesi ile daha gelişmiş hayvancılık yöntemlerinin birleşmesi sonucunda elde edilmişti. Avustralya yerleşimlerinde ise, kıtanın doğu bölümünde nispeten daha yumuşak bir iklimin olması ve avcı-toplayıcı grupların daha kolay yiyecek elde etmesi sayesinde, böylesine karmaşık uygulamalara gerek yoktu. Fakat bu yerleşimler ancak tek bir büyük buluşla ortaya çıkmış olabilir: Tekneler. Çünkü Avustralya, buzul çağının en etkili olduğu dönemde Yeni Gine ile birleşikti ama Asya anakarasıyla bağlantılı değildi. Avustralya'daki ilk yerleşimler yaklaşık 40 bin yıl önce, yani deniz seviyesinin en düşük olduğu ve yaklaşık yüz kilometrelik bir yolculuğun gerektiği dönemde ortaya çıktı. Tazmanya, günümüzden hemen hemen 27 bin yıl önceye kadar Avustralya ile birleşikti. Bölgenin ilk sakinleri büyük olasılıkla,

belki de yirmi beş kadar insandan oluşan küçük bir topluluktu; fakat nüfus hızla arttı ve eskiden ıssız olan bu ortamdaki insan sayısı hemen hemen 300 bine ulaştı. Bu, Avrupalıların Avustralya'ya ilk kez gittiği sırada adada yaşayan nüfusla aynı düzeydeydi.

İnsanların tüm dünyaya yayılma sürecinin son aşaması sayılabilecek süreç, Amerika yerleşimleri oldu. Bu yerleşimler daha geç başladı çünkü insan topluluklarının önce Sibirya'daki sert iklim koşullarına uyum sağlaması, daha sonra da doğuya ilerleyip Bering Boğazı'nı geçmesi gerekiyordu. Deniz seviyesinin alçalması nedeniyle Bering Boğazı'nın bir kara köprüsü haline geldiği dönem olan son buzul çağının en yoğun aşamasında Alaska'ya geçildi. Bölgedeki iklim koşullarının günümüzdekine oranla daha yumuşak olduğu ve büyük hayvanların avlanması ya da sürü halinde beslenmesi için daha uygun koşullar bulunduğu tahmin ediliyor. Fakat Alaska'nın güneyine inebilmek, Kuzey Amerika'daki Kayalık Dağları ve Laurentia setinde bulunan iki büyük buz tabakasının geri çekilmesini ve güneydoğuya geçiş imkânı verecek kadar birbirinden ayrılmasını sağlayan biraz daha ılık iklim koşullarıyla mümkün olabilirdi. Bu koşullar ya 30-23 bin yıl ya da yaklaşık 13 bin yıl önce gerçekleşmiş olmalıdır. Bu olayın Amerika'nın ilk dönem arkeolojisinde büyük bir tartışma konusu olmasına karşın, ikinci tarihin doğruluk olasılığı daha güçlüdür. İlk yerleşimciler geçitlerden yararlanarak güneye ilerledikçe, daha kolay bir yaşam biçimi için birçok fırsatla dolu ve olağanüstü zengin bir doğal ortam buldular. İnsan nüfusu büyük bir hızla arttı ve yerleşimler birkaç bin yıl içinde Güney Amerika'nın en uç noktasına kadar ulaştı.

Amerika kıtalarındaki çok çeşitli ekosistemlerden besin elde edebilmek için birçok düzenleme yapılması gerekiyordu. Kuzey Amerika düzlüklerinde toplanabilecek bitki türünün az olması nedeniyle, insanlar büyük bizon sürülerini ve diğer hayvanları avlayarak yaşamını sürdürüyordu. Bu hayvanlar genellikle dar kanyonlara ya da uçurum tepelerine çıkarılarak, acemice ve fazlasıyla savurgan bir biçimde öldürülüyordu. Yaklaşık 10 bin yıl önce Wyoming'deki Caspar'da yapılan tek bir av sırasında en az yetmiş dört hayvan öldürülmüştü. Anlaşıldığı

kadarıyla, hemen hemen aynı dönemde güneydoğu Colorado'daki bir av sırasında da avcılar hayvanları korkutarak bir kanyona yönlendirdi, bunun sonucunda yaklaşık 200 hayvan öldü ve hepsi birbirinin üzerine yığılıp ezildiği için de birçoğu kullanılamayacak hale geldi. Kuzey Amerika'nın doğusunda ise, buz tabakalarının geri çekilmesinin ardından ormanların yayılmasıyla birlikte ekosistem değişti ve avlanmaya uygun olan büyük hayvanların çoğunluğu bölgeyi terk etti. Tıpkı buzul çağı sonrasındaki Avrupa'da olduğu gibi, bu bölgedeki toplumlar da yeni koşullara uyum sağlayabilmek için geyik gibi daha küçük hayvanları avlamaya, balıkçılık yapmaya ve toplayıcılığa yöneldi. Kuzey Kutup bölgeleri yerleşimcileri, öncelikle bol miktarda bulunan Kuzey Amerika geyiği, kutup tilkisi ve yabani tavşan etinden yararlandılar ve daha sonra deniz kaynaklarını, özellikle de fokları tüketmeye başladılar. Güneybatıdaki çöllerde ise, böylesine zorlu bir ortamda yaşayan farklı bitki ve hayvanlardan yararlanabilmek için doğaya başka bir biçimde uyum sağlamak ve özellikle de hareketliliğe büyük önem vermek gerekiyordu. Orta ve Güney Amerika'nın tropikal bölgelerindeki yaşam biçimi de, çok sayıdaki farklı bitki türünden elde edilen besinleri, az miktarda avcılıkla desteklemeye dayanıyordu.

Belki de en olağanüstü gelişme, foklar, ayıbalıkları, susamurları ve özellikle de yumurtalarını nehirlerde bırakan somon balıklarıyla dolu bir deniz kaynağına sahip kuzeybatı Pasifik kıyılarında yaşandı. Diğerlerine oranla daha bol miktarda bulunan bu besin kaynaklarını elde etmekten çok, gelecekte kullanmak üzere saklamaya daha fazla çaba harcanıyordu. Kış boyunca yeterli olacak miktarda besin elde edebilmek için çeşitli hayvanlar yaz aylarında kurutuluyor ya da sonbaharda tütsüleniyordu. Bazı dalgalanmalar yaşanmasına karşın, besin kaynakları insanların sürekli olarak bir yerden başka yere göç etmesini gerektirmeyecek kadar çoktu ve bu bölge, tarıma dayalı olmayan az sayıdaki yerleşik toplumlardan birini ortaya çıkardı. Her biri yaklaşık 1000 kişiden oluşan ve büyük evlerde hep birlikte yaşanılan köyler kuruldu. Köylerin başında birer reis bulunuyordu; oldukça yüksek düzeyde bir toplumsal tabakalaşma ve çeşitli iş kollarında uzmanlaşmanın görüldüğü bu

köylerde, itibar kazanmak ve herkese yetecek kadar besin bulunmasını sağlamak için karmaşık takas ve gıda armağanları sistemleri kurmuşlardı. Hatta bu karmaşık toplumda babadan oğula geçen bir kölelik kastı bile oluşturulmuştu. Bol bol yiyecek depolandığı için, kışın besin elde etme çabaları en az düzeye iniyor, boş zamanların çoğunluğu törensel etkinliklere ayrılıyordu. Son derece istikrarlı olan bu yaşam biçimi, Avrupalıların bölgeye ulaşmasına kadar varlığını korudu.

Yaklaşık 10 bin yıl önce insanoğlunun Amerika kıtalarına da yayılmasıyla, dünyanın hemen hemen her bölgesi yerleşime açılmış oldu. İnsanların dünya üzerindeki yerleşimlerinin son aşaması, biraz daha geç bir tarihte Pasifik ve Hint okyanuslarında gerçekleşti. Bu yerleşimlerin kurucuları, avcılık-toplayıcılıkla yaşamlarını sürdüren topluluklar değil, hâlâ taş aletler kullanmalarına ve besin kaynaklarını zaman zaman avcılıkla desteklemelerine karşın, ilkel bir tarım biçimini kullanarak geçimlerini sağlayan insanlardı. Mikronezyalılar Pasifik'teki Marshall ve Caroline gibi adalarda yerleşimler kurmuştu ama en uzun yolculukları Polinezyalılar yaptı. Yeni Gine'den yola çıkarak MÖ 1000 yıllarında Tonga ve Samoa'ya ulaştılar, ardından daha da doğuya ilerleyerek MÖ 300 dolaylarında Markiz Adaları'na vardılar. Bir ya da iki yüzyıl sonra da Paskalya Adası'na ve Hawaii'ye yelken açtılar. Pasifik ve Hint okyanuslarında, dünyanın geriye kalan son iki büyük adası da yaklaşık olarak MS 800 yılında yerleşime açıldı; bu dönemde Charlemagne'ın batı Avrupa'daki imparatorluğu doruk noktasındaydı, Vikingler efsanevi yolculuklarına başlıyordu, Akdeniz ve Yakındoğu'da İslamiyet egemen olmuştu ve Çin'de T'ang Hanedanı hüküm sürüyordu. Polinezyalılar Yeni Zelanda'ya ulaştı; Endonezya'dan doğuya göç eden insanlar ise, Madagaskar da dahil olmak üzere, Hint Okyanusu'ndaki küçük takımadalara yerleşti.

Toplayıcılık, Avcılık ve Çevre

Antartika dışında, dünyadaki büyük bölgelerin hepsinde insan yerleşimleri vardı artık. Geçen yüz binlerce yıl içinde, avcı-toplayıcı gruplar Afrika'daki yarı-tropikal bölgelerden buzul çağı Avrupası'na,

Kuzey Kutbu'ndan güneybatı Afrika çöllerine kadar her türlü çevre koşuluna uyum sağlamayı öğrenmişti. Bu farklı ortamlarda yaşamlarını sürdürebilmek için kullandıkları yöntemler, toplayıcılıktan ve küçük hayvanları avlamaktan rengeyiği sürüleri beslemeye, bizon avcılığına ve Kuzey Kutbu'nda gerekli olan gelişmiş bir karma yönteme kadar çeşitlilik gösteriyordu. Genellikle bu toplulukların çevreyle büyük bir uyum içinde yaşadığına ve doğal ekosistemlere mümkün olan en az zararı verdiğine inanılır. Gerçekten de toplayıcı gruplarda, yıllık geçim etkinliklerinin doğru bir şekilde düzenlenebilmesi için, toplanabilecek kaynakların yılın hangi döneminde nerede bulunabileceğine ilişkin son derece ayrıntılı bilgilere ve görüşlere sahip olmak gerekiyordu. Hayvan sürüleri beslemek ya da avcılık yapabilmek için de, bu hayvanların alışkanlıkları ve hareketlerinin yakından incelenmesi zorunluydu. Ayrıca bu topluluklardan bir kısmının, geçimlerini sağlayacak besinleri uzun bir süre boyunca bulabilmek amacıyla, ellerindeki kaynakları korumaya çalıştıklarını gösteren kanıtlar vardır. Bazı hayvan türlerini yılın belli dönemlerinde avlamayı yasaklayan dini kurallar ya da bir alanda ancak birkaç yıl arayla avlanmaya izin veren uygulamalar, insanlar tarafından avlanan hayvanların nüfusunu korumaya yardımcı oldu. Belirli kültürel kısıtlamaların yanı sıra, avcı-toplayıcı grupların çevre kaynaklarını aşırı tüketmemesinin en büyük nedenlerinden biri de sayılarının, dolayısıyla da sınırlı çevre koşulları üzerindeki baskılarının az olmasıydı.

Fakat avcı-toplayıcı grupların ekosistem anlayışları kesinlikle zararsız değildir; eylemlerinin birçoğu çevreyi büyük ölçüde etkiler. Günümüzde doğu Afrika'da yaşayan Hadza topluluğunun, bir parça bal bulabilmek için vahşi arı kovanlarını yok ettiği biliniyor; başka topluluklar da, yaşamlarını sürdürebilmek için kendilerine gerekli olan birçok yabani bitki türünü kökünden sökerek yok ediyor. Bunun dışında, avcı-toplayıcı gruplar doğanın düzenine de müdahale ederek, kendileri için gerekli olan bitkilerden yararlanmak amacıyla, işlerine yaramayan bitkileri yok ediyor ve böylece yabani "ekinlerin" yetiştiği koşulları değiştiriyorlar. Bu yok etme çabalarının en etkili

yolu yangın çıkarmak; ateşin bu amaçla kullanılması, geçmişteki avcı-toplayıcı gruplar arasında da yaygın biçimde görülüyordu. Yangınlar, yeni topraklarda daha iyi yetişen yıllık bitkileri destekleyerek ve besin geri dönüşümünü artırarak doğal ortamları önemli ölçüde değiştirir. Tazmanya'daki yerliler, yenebilir eğreltiotlarının miktarını artırmak için düzenli olarak yangın çıkarıyor; Yeni Zelanda'daki Maoriler de, kök sapları önemli bir besin kaynağı olan yenebilir bir eğreltiotu türünü yaygınlaştırmak için aynı yöntemden yararlanıyordu. Yeni Gine'de 30 bin yıl öncesinden, yani adadaki ilk yerleşimlerden kalma kanıtlar, ağaçların kesildiğini, kabuklarının halka şeklinde soyulduğunu ve yangın çıkarıldığını gösteriyor. Orman tabakasını yok etmekteki amaçları hintyerelması, muz ve kulkas gibi yenebilir bitkilere yer açmak ve sagu ağacının büyüyebileceği alanlar yaratmaktı. Buzul çağı sonrasında İngiltere'de, kızıl geyiklerin yiyebileceği bitkilerin yetişmesi amacıyla ormanlık araziler yakılarak yok edilmişti. Ayrıca birçok topluluk da yabani bitkileri korumak için, bu bitkileri bulundukları yerlerden alıp doğal ortamlarına taşıyor ve rakip türdeki bitkileri ortadan kaldırıyordu. Hatta işlerine yarayan bitkilerin doğal ortamlarını daha da geliştirmek için küçük ölçekli sulama sistemleri gibi teknikler kullanan topluluklar da vardı. Doğal ekosistemlere yapılan bu müdahaleler, doğal sistem yerine yapay bir sistemin getirildiği tarımsal etkinliklerden son derece farklı olmalarına karşın, insanların küçük ölçekli ve sınırlı bölgelerde bile olsa çevreyi değiştirdiğini gösteriyor.

Bununla birlikte avcı-toplayıcı grupların çevre üzerindeki en büyük etkileri, avcılık nedeniyle ortaya çıktı. Ekosistemlerin bu bölümüne zarar vermek çok daha kolaydır çünkü hem hayvan sayısı bitkilere göre daha azdır hem de özellikle besin zincirinin en tepesindeki büyük hayvanların ya da otoburların aşırı avlanmaya maruz kaldıktan sonra yeniden toparlanmaları uzun zaman alır. Toplulukların aşırı avlanmadan sakınmaya çalıştıklarını gösteren bazı kanıtlar olmasına karşın, kontrolsüz avlanmanın ve hatta bazı hayvan türlerinin neslinin tükenmesinin kanıtları çok daha fazladır. Kuzey Amerika düzlüklerinde yapılan bizon avları sırasında, sadece birkaç bizona ihtiyaç

olmasına karşın bir seferde yüzlerce hayvanın öldürüldüğünden söz etmiştik. Bizon sayısı son derece fazlaydı (yaklaşık 50-60 milyon), dolayısıyla bu kadar çok bizonun bütün bir yıl boyunca öldürülmesi bile bu sayıyı çok azaltmayacaktı. Fakat sayıca daha az olan, özellikle de adalarda yaşayan hayvanlar bu durumdan olumsuz etkileniyordu. Kuzey Pasifik'teki Aleut Adaları'nın halkı, bölgeye yerleştikleri MÖ 500 yılı dolaylarında susamurlarını öldürmeye başlamış, bu hayvan türü tamamen tükenince ye ve dolayısıyla toplumun geçim kaynaklarının temeli yıkılıncaya kadar da (bin yıldan fazla bir süre boyunca) avlanmaya devam etmişti.

İnsanların hayvan nüfusu üzerinde yaratabileceği etkilerin çarpıcı örnekleri, eskiden dış dünyadan kopuk oldukları için benzersiz bir bitki örtüsünü barındırıp, ardından büyük bir baskıyla karşı karşıya kalan Madagaskar, Hawaii ve Yeni Zelanda'da görülebilir. Böylesine uzak ve kopuk bölgelere hiçbir büyük memelinin ulaşamaması nedeniyle, avcı hayvanların yokluğundan yararlanan büyük ama uçamayan kuşlar ortaya çıkmıştı. Bu kuşlar insanlara karşı savunmasızdı. Madagaskar'da ilk yerleşimlerin başlamasından sonraki birkaç yüzyıl içinde, uçamayan bir kuş türü ve cüce suaygırları da dahil olmak üzere birçok büyük hayvan türünün nesli tükendi. Hawaii'de ilk yerleşimlerden sonraki bin yıl içinde kuş türlerinin yüzde 70'i yok oldu. Yeni Zelanda'da yaşayan Maoriler, astropikal Polinezya adalarının geleneksel ekinleri olan muz, ekmekağacı ve hindistancevizi gibi bitkilerin yetişmediği ılıman bir çevreyle karşılaştı; hatta hintyerelması ve kulkas bile sadece Kuzey Adası'nda yetiştirilebiliyordu. Dolayısıyla alışkın oldukları beslenme biçimlerinde köklü bir değişiklik yaparak, büyük eğreltiotları ve lahanaya benzer bir bitki türünün tomurcukları gibi yabani bitkilerle ve denizdeki besin kaynaklarıyla beslenmeye başladılar. Avcılık da önem kazandı. Kivi, veka ve birçok moa türü (bir türü 350 cm boyunda olmakla birlikte, çoğu 180 cm civarındaydı) gibi uçamayan kuşların büyük bölümü acımasızca avlandı ve bu kuşların yumurtaları da yendi. İlk yerleşimden sonraki 600 yıl içinde yirmi dört moa türünün ve bunun dışında yirmi ayrı kuş türünün nesli tükendi.

Avcı-toplayıcı grupların, kıtalardaki hayvan toplulukları üzerinde de olumsuz bir etki yaratmış olması mümkündür. İklimin değiştiği, ayrıca kuzey ve orta Avrupa tundralarında yaşayan büyük memelileri olumsuz etkileyen bitki örtüsü değişimlerinin yaşandığı son buzul çağının bitişine yakın dönemlerde, birçok hayvan türünün nesli tükendi. Avrasya'daki buz tabakalarının geri çekilmesi ve tundraların yerini ormanların almasıyla birlikte, birkaç bin yıllık bir süre içinde beş büyük hayvan türü (yünlü mamut, yünlü gergedan, dev İrlanda geyiği, misk sığırı ve bozkır bizonu) ve birçok etobur yok oldu. Bu büyük hayvanların yok olmasındaki en büyük etken, değişen çevre koşullarıydı ama büyük olasılıkla, insanların aşırı avlanması da zaten sayıca azalmış bulunan hayvan nüfusları üzerinde yıkıcı bir etki yarattı ve belki de yok olma ile varlığını sürdürebilme arasındaki dengeyi bozdu.

Avrasya'daki bazı türlerin tükenişi nispeten küçük ölçekliydi. Dünyanın geri kalan bölgelerinde çok geniş kapsamlı tükenişler yaşanıyordu. Son 100 bin yıl içinde Avustralya'da, buzul çağının iklim ve dolayısıyla da hayvan davranışları üzerindeki etkilerinin en az olduğu bölgedeki büyük hayvanların yüzde 80'inden fazlasının nesli tükendi. Bu durumun en mantıklı açıklaması, yerli halkların son 40 bin yıl içindeki avlanma yöntemleri olabilir. Hayvanlar büyük miktarlarda avlanmamış olsa bile, doğal ortamlarını yok etmek ya da etoburların avladığı küçük otoburları öldürmek gibi insan müdahaleleri sonucunda ekosistemin bozulması, nesil tükenişine yol açmış olabilir. Güney Amerika'daki büyük hayvanlardan yüzde 80'inin, kuzeydekilerden ise dörtte üçünün yok olması da aynı derecede çarpıcı örneklerdir. Yalnızca bozkır tundralarında yaşayan hayvanların nesillerinin tükendiği Avrasya'nın tersine, Amerika kıtalarındaki nesil tükenişleri her ekosistem türünde görülmüştü. Bu tükenişlerden bir bölümünün son buzul çağının bitişine yakın dönemlerde ortaya çıkmasına karşın, geçmişteki iklim değişimleri böylesine büyük tükenmelere yol açmamıştı; dolayısıyla bunların çeşitli insan müdahaleleri sonucunda ortaya çıktığı hemen hemen kesindir. Amerika'nın ilk yerleşimcileri Alaska'nın ve Kayalık Dağları'nın

güneyine doğru ilerledikçe, zengin ve bozulmamış bir çevre bulmuş ve bu sayede sayıca hızla çoğalmış olmalıdır. Bu ilk Amerikalı yerleşimciler, verdikleri zararın izlerini kıtanın her yerine bıraktılar. Bu insanlar bölgeye ilk kez geldiğinde var olan büyük memeli hayvanlardan üçte ikisinin nesli tükendi. Bunlardan bir kısmı, ova devesi gibi diğer bölgelerden soyutlanmış olduğu için sadece Kuzey Amerika'da yaşayan, ilk çağlara ait hayvan türleri; diğerleri ise hem iklim değişimine hem de aşırı avlanmaya karşı fazlasıyla hassas olan dev türlerdi. Nesli tükenen hayvanların tamamına bakıldığında üç fil, altı dev dişsiz memeli (armadillolar, karıncayiyenler ve tembelhayvanlar), on beş toynaklı hayvan ve büyük miktarlarda dev kemirgen ve etobur cinsi görülüyor.

Günümüzden yaklaşık 10 bin yıl önce, insanoğlu ilk başlarda yaşadığı güney ve doğu Afrika'dan çıkıp her kıtaya yayılmış durumdaydı. İnsan yerleşimlerinin hemen hemen iki milyon yıl süren yavaş ilerlemesi, birbiriyle bağlantılı birçok gelişmenin sonucuydu. Beynin büyümesi sayesinde insanların soyut düşünce ve konuşma kapasitesi arttı ve zorlu, hatta düşman çevre koşullarında karşılaşılan çeşitli tehlikelere karşı gelişmiş kültürel ve teknolojik çözümler üreten bir yetenek ortaya çıktı. Bu değişimler pek çok farklı alanda yaşandı; başlangıçta taş aletler giderek geliştirildi, ardından ok ve yay gibi yeni silahlar yaratıldı. Ayrıca ateşin kullanılması, hayvan derisi ve postlarının giysi haline getirilmesi, çeşitli malzemelerden barınaklar yapılması ve daha gelişmiş yemek tekniklerinin (açık ateş yerine toprağa kazılmış ocaklarda yemek pişirmek, kabuklu yemişleri ve tohumları öğütmek gibi) benimsenmesi de önemliydi. Gelişme hızı elbette ki son derece yavaş ve düzensizdi. Teknolojik değişimlerin eskiye oranla en çok hızlandığı dönem bundan yaklaşık 40 bin yıl öncesiydi.

Bu gelişmeler insanlık tarihinin geriye kalan bölümü ve dünyanın geleceği açısından büyük önem taşıyordu. İnsanlar, tüm kara ekosistemlerini denetimi altına alan ve sömüren tek hayvan türü haline geldi. Yine de, az ve seyrek dağılmış nüfus yoğunluğu ve sınırlı teknolojileri nedeniyle, avcı-toplayıcı grupların çevre üzerindeki genel etkisi azdı. Ama bu koşullarda bile, birçok hayvanı nesli tükeninceye

kadar öldüren ve çevreyi ustaca yöntemlerle değiştiren insanların varlığı hissediliyordu. Avcı-toplayıcı yaşam biçimi son derece istikrarlıydı ve çok uzun bir süre devam etti. İnsanlar, kendileri için gerekli olan besinleri yüz binlerce yıl boyunca sadece bu yöntemi kullanarak elde ettiler. Bir bölgede yaşayabilen insanların sayısı, besin zincirinin tepe noktasındaki konumlarıyla sınırlıydı. Yalnızca Kuzey Amerika'nın Pasifik kıyıları gibi ayrıcalıklı bölgelerdeki kaynaklar öylesine boldu ki, yerleşik insan nüfusları büyük köyler haline gelebildi. Daha sonra, yaklaşık 12 bin yıl önce, dünyanın birçok bölgesinde insanların besin elde etme yöntemleri değişmeye başladı. Değişimin hızı hâlâ yavaştı ama eskiye oranla çok daha süratli sayılabilirdi. Sonuçları, geçmişte yaşanan değişimlerin hiçbiriyle karşılaştırılamayacak kadar köklüydü. İnsanlık tarihinin en temel değişimine neden oldu ve insan topluluklarında bunun ardından yaşanacak bütün gelişimleri mümkün kıldı.

4. İlk Büyük Değişim

İnsanların besin elde etmek için bambaşka yöntemler kullanmaya başlamasının temelinde, ekin yetiştirmek ve hayvanlar için otlaklar oluşturabilmek amacıyla doğal ekosistemlerde yapılan büyük değişiklikler yatıyordu. Besin üretimine yönelik bu yoğun sistem, sadece bir kez değil, dünyanın farklı bölgelerinde, değişin ekinler ve hayvanlar için pek çok kez benimsendi. Sistem değişikliklerinin merkezleri güneybatı Asya, Çin, Orta Amerika, And Dağları ve Afrika ile güneydoğu Asya'daki tropikal bölgeler oldu. Bu yenilikler, insanlık tarihindeki en önemli değişimi yarattı. Üretilen besin fazlası sayesinde yerleşik, gelişmiş, hiyerarşik toplumlar ve gösterişli bir şekilde "uygarlık" olarak adlandırdığımız her şey doğdu. Ayrıca, avcı-toplayıcı yaşam biçiminin getirdiği kısıtlamalar da ortadan kalkınca, insan nüfusu çok daha hızlı artmaya başladı. Yaklaşık 12 bin yıl önce, yani tarımsal evrimin ilk aşamalarında dünya nüfusu yaklaşık 4 milyondu (bugünkü Londra nüfusunun hemen hemen yarısı). Tarımsal yerleşimlerin gelişmesiyle birlikte, MÖ 5000 yılına kadar nüfus bir miktar arttı. Bu tarihten sonra her bin yılda iki kat artmaya başladı ve MÖ 1000'de 50 milyona (İngiltere'nin mevcut nüfusundan daha az) ulaştı. Dünyadaki ilk büyük imparatorlukların kurulduğu dönem içinde, MS 200'e gelindiğinde yaklaşık 250 milyona yükselmişti. Bu artış, sabit bir hızda olmamakla ve kıtlık ve hastalık sonucunda sık sık kesintiye uğramakla birlikte, o dönemden bu yana sürüyor; günümüzde tarım 6 milyardan fazla insanı besliyor.

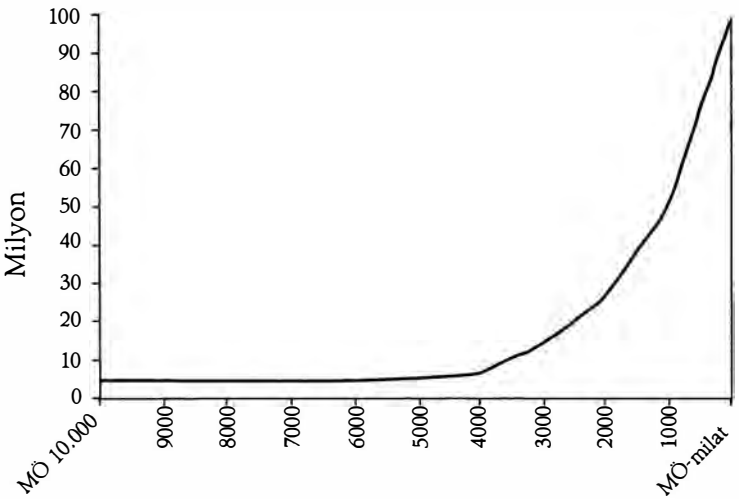
Tarım: Nasıl ve Neden

Tarıma geçişin yaşandığı, yerleşik toplumların arttığı, kentlerin ve el sanatlarında uzmanlığın ortaya çıktığı, güçlü dini ve siyasi seçkin sınıfların doğduğu döneme genellikle "Cilalı Taş Devrimi" (Neolitik Devrim) adı veriliyor. Ne var ki, bütün bu değişimlerin sonuçlarının hem yaşam biçimine hem de çevreye olan etkileri açısından gerçekten de devrim yaratacak nitelikte olmasına karşın, bu süreci "devrim" diye yorumlamak doğru olmayacaktır. Bu değişimler birkaç bin yıllık bir süre içinde gerçekleşmiştir ve dolayısıyla bunları tek bir neslin gerçekleştirdiği düşünülemez. Ayrıca "devrim" sözcüğü, değişim yaratmak üzere eyleme geçmek anlamını taşır. Tarımsal değişimde ve bundan doğan sonuçlarda böyle bir durum yoktu. İnsan toplulukları, tarımı icat edip sabit yerleşimler kurmak amacıyla yola çıkmadı. Aksine, belirli yerel koşulların sonucunda, besin elde etme yöntemlerinde aşama aşama büyük değişiklikler yapıldı. Değişikliklerin toplam etkisi önemliydi çünkü bunlar bir çark gibi işliyordu. Geçim yöntemlerindeki değişiklikler, daha çok sayıda insanın beslenebilmesini sağladı ama aynı zamanda da avcı-toplayıcı yaşam biçimine geri dönmeyi olanaksız hale getirdi çünkü bu kadar çok insan avcılık-toplayıcılıkla geçinemezdi. Besin elde etmenin birçok farklı yöntemi denendi; bunlardan bir kısmı başarısız oldu, diğerlerinde ise kısmen başarı sağlandı. İnsanların farklı ekosistemlerden besin elde etme sorununun köklü çözümü ancak yavaş yavaş ve bilinçsizce ortaya çıktı.

Tarımın doğuş sürecini anlamanın en iyi yolu, avcı-toplayıcı yaşam biçimiyle tarımı açıkça birbirinden ayıran düşüncelerden kurtulmaktır. Bu yaşam biçimlerini, hayvan ve bitkilerden yararlanmak amacıyla yapılan farklı yoğunluk derecelerindeki insan etkinliklerinden oluşmuş bir bütünün parçaları olarak değerlendirmek gerekir. Avcı-toplayıcı gruplar, kontrollü yakım, "sulanmış" arazilerin oluşturulması ve yeniden ekim yöntemlerini kullanarak, kendi istedikleri bitkileri yetiştirirler. Ayrıca, bundan yaklaşık 30 bin yıl önce Avrasya'da yaşayan toplulukların, karşılarına çıkan hayvan sürülerini rastgele avlayan basit avcılar olmadıkları da kanıtlanmıştır.

Bu topluluklar, sadece istedikleri hayvanları avlayabilmek için çok gelişmiş ve etkili sürü yönetimi stratejileri benimsemişlerdir. Samiler (rengeyiği), Masailer (sığır) ya da Orta Asya'daki çeşitli halklar (at) gibi günümüz göçebelerinden de anlaşıldığı üzere, hayvanlardan bu kadar yoğun bir biçimde yararlanmak için yerleşik tarım toplulukları oluşturmaya gerek yoktur.

Dünya nüfusu, MÖ 10.000-milat



Son derece yavaş gerçekleşen tarıma geçiş sürecinin araştırılmasında pek çok sorunla karşılaşılıyor. Son birkaç onyılda arkeolojik tekniklerde büyük gelişmelerin kaydedilmiş olmasına rağmen, vahşi doğadan toplanan bitki ve tahılların kalıntılarıyla, insan eliyle ekilip işlenmiş alanlardan gelen bitki ve tahılların kalıntılarını birbirinden ayırt etmek hâlâ imkansız. Bitkilerin, ehlileştirme sürecinde yabani atalarının özelliklerinden kurtulup tamamen evcil türler haline gelmesi aşama aşama gerçekleştiği için, bu süreç içindeki özelliklerini ayırt edebilmek mümkün ama bu değişimler çok uzun sürelerde meydana geliyor. Arkeologların karşılaştığı zorluklar, ılık ve sulak iklim nedeniyle bitki kalıntılarının nadiren iyi korunabildiği tropikal ve yarı-tropikal

bölgelerde daha da artıyor. Başta hintyerelması ya da patates gibi kök ve yumru kökler ve hindistancevizi ya da sagu gibi ağaçlar olmak üzere birçok bitki, ehlileştirildikleri zaman hemen hemen hiçbir değişiklik göstermiyor; dolayısıyla da geçim tekniklerindeki değişimlerin tarihini belirlemek neredeyse imkansız oluyor. Hayvanların evcilleştirilme sürecini inceleme konusunda da büyük sorunlar yaşanıyor. Doğrudan arkeolojik kalıntıları inceleyerek yabani hayvanların evcilleştirilip evcilleştirilmediklerini anlamak imkansıza yakın. En iyi dolaylı ipucu ise, avlanma teknikleri konusunda oldukça seçici davranıldığını gösteren genç hayvan kalıntıları. Evcilleştirme sürecinde hayvanların küçüldüğü ve gençliğe özgü özelliklerini koruduğu konusunda bir görüş birliği olmasına karşın, bu süreçte hayvanların tam olarak nasıl değiştiği tartışmalıdır. Evcilleştirme süreci çok uzun bir zaman diliminde gerçekleştiği için, kesin evcilleştirme tarihlerini belirlemek zordur.

Sözde "Cilalı Taş Devrimi"nin diğer özellikleri de, geçim yöntemlerindeki değişiklikleri göstermek açısından güvenilir değil. Yıl boyunca bol miktarda besin kaynağının bulunduğu kuzeybatı Amerika'nın kıyı toplulukları gibi bazı avcı-toplayıcı grupların köyler kurdukları biliniyor. Yine avcı-toplayıcı gruplarda çömlekçilik de görülüyor. Dünyanın bilinen ilk çömlekleri Japonya'daki avcı-toplayıcı Jomon topluluğu tarafından, yaklaşık olarak MÖ 10.000 yıllarında yapılmıştı. (Bu topluluk, hiç tarım yapmamasına karşın 10 bin yıl boyunca çömlek üretmeye devam etti.) Vahşi doğadan toplanan kabuklu yemişleri ve tohumları işlemden geçirmekte kullanılan teknolojiler de (öğütücü taşlar, tokmaklar, dibekler ve kaplar), tarımın gelişmesinden hemen hemen 20 bin yıl önce geliştirilmişti. Bunun tam aksine, avcı-toplayıcı gruplarla ilişkilendirilen pek çok alet de (sivri uçlu aletler ve kazıyıcılar gibi), ilk tarım topluluklarının kalıntıları arasında bulundu.

Ortaya çıkan bu tablo, tarım, toplayıcılık, sürü besleme ve avcılık arasında kesin bir ayırım yapılmaması gerektiği görüşünü güçlendiriyor. Bundan yaklaşık 12 bin yıl önce insanlar, bitkiler ve hayvanlar arasında yepyeni teknikler ya da ilişkiler geliştirilmemişti. İnsanların

geçim teknikleri, yüz binlerce yıl boyunca yavaş yavaş evrimleşti. Buzul çağı sonları Avrupası'nda ya da benzer bir dönemde güneybatı Asya'da yaşayan bir topluluğun kullandığı teknikler, doğu Afrika'daki ilk insansıların kullandığı her şeyden çok daha gelişmişti. İlk tarım uygulamalarındaki asıl yenilik, mevcut besin elde etme yöntemlerinin birleştirilip yoğunlaştırılmasıydı. Bu süreç, tarımın benimsenmesiyle sona ermedi. Yeni yeni bitki ve hayvanlar ehlileştirilirken, diğerlerinden vazgeçildi. "İkincil ürünler devrimi," yani sığır, koyun ve keçilerden süt ve süt ürünleri alınmaya başlaması bundan ancak birkaç bin yıl sonra başlayabildi. Üstelik bu süreç hâlâ devam ediyor; kısa süre önce ehlileştirilmiş bitki türleri ortaya çıkıyor (sözgelimi yirminci yüzyılın ikinci yarısında yaşanan "Yeşil Devrim"). Genetik açıdan değiştirilmiş bitkilerin kullanılmasıyla süreç daha da geliştirilebilir. Bunların yanı sıra, ehlileştirilmiş bitki ve hayvan türlerinin dünyanın her yerine gönderilmesi ve anayurtlarından uzaklarda da yetiştirilebilir olması da bu sürecin önemli bir parçasıdır.

Fakat tarımın doğuşunu araştırma konusunda yaşanan daha da önemli bir sorun var ve bu sorun, tarımın neden benimsendiği sorusuyla bağlantılı. Avcı-toplayıcı gruplar, en uç koşullardaki bölgeler haricinde, fazla zaman ve çaba harcamadan geçimlerini sağlamanın birçok yolunu bulmuştu. Farklı kaynakları kullanmaları sayesinde, tek bir hayvana ya da bitkiye aşırı bağımlı olmanın yaratacağı tehlikeleri de azaltmışlardı. Belirli hayvanların avlanması bol miktarda et sağlıyordu; yabani tahıllar da insanlar tarafından ekilen ilk tahıl türleri kadar güzeldi. Güneybatı Asya'da hâlâ yetiştirilen ekinlerin yabani atalarının taş oraklarla toplandığı bir deney sonucunda, hektar başına 800 kilogram ürün alınabildiği ortaya çıktı. (Bu rakam, Ortaçağ İngilteresi'ndeki buğday hasadına eşitti.) Verimin yeterli düzeyde olmasının yanı sıra, yabani ekin çeşitleri genellikle sonradan ekilenlerden daha besleyici oluyordu. Sözgelimi Meksika'da da, yabani bir mısır türü olan *teosinte*nin son derece verimli bir bitki olduğu anlaşıldı. Üç buçuk saatlik toplama sonucunda iki kişiye beş gün yetecek kadar ürün alınabiliyordu.

Tarımın en büyük dezavantajlarından birisi, arazi açmak, yabani otları ayıklamak, tohum ekmek, ekinlere bakmak, hasat yapmak ve evcilleştirilmiş hayvanlarla ilgilenmenin çok daha fazla çaba gerektirmesidir. Tarım, ne daha zengin besinler ne de daha fazla güvenlik sağlar çünkü seçicidir ve çok daha az sayıda bitki ve hayvan türüne bağımlıdır. Kötü geçen bir mevsimde besin sıkıntısının, hatta kıtlığın yaşanması olasıdır. Ayrıca hasadın, yılın geri kalanı için depolanması da aslında bir israftır. Tarımın diğer geçim türlerine tek üstünlüğü, harcanan büyük çaba karşılığında, daha küçük bir alandan daha fazla besin elde edilmesini sağlamasıdır.

Bütün bu dezavantajlara karşın tarım neden gelişti? Tarımın benimsenmesiyle ilgili ilk açıklamalardan büyük bölümü, tarımın yararlarının açıkça görülebildiği, insanların yeterli bilgi ve kültür düzeyine ulaşır ulaşmaz bu geçim türünü benimsediği görüşüne dayanıyor. Son elli yıl içinde yapılan araştırmalarda, avcı-toplayıcı grupların ne kadar gelişmiş bir sistemde hayatlarını sürdürdükleri ve görece kolay yollarla besin elde ettikleri ortaya çıkarılınca, bu yaklaşım da geçerliliğini kaybetti. Bir başka kuram da tarımın benimsenmesini, son buzul çağının bitişine yakın dönemlerdeki iklim değişiklikleriyle ilişkilendiriyor. Bu değişiklikler elbette ki güneybatı Asya'da ve büyük olasılıkla Çin'de çok etkiliydi ama tropikal bölgelerdeki etkinin çok az olması gerekir; üstelik Orta Amerika ve Peru'da tarım, son buzul çağının bitmesinden binlerce yıl sonra ortaya çıkmıştı. Bir başka açıklama da, besin elde etmek için daha yoğun faaliyetlere geçilmesinin nedenini, artan nüfus baskısına bağlıyor. Avcı-toplayıcı gruplar, nüfuslarını çevrenin zorlanmadan kaldırabileceği düzeyde tutmak için bazı önlemler almakla beraber, bu konuda uzun vadede her zaman başarılı olamamıştı. Bu sorun genellikle, grubun yaşadığı çevre koşullarına göre fazla gelen nüfusun ayrılması, yeni bir grup oluşturması ve yeni bir bölgeye gitmesiyle çözülüyordu. On binlerce yıllık bir süre içinde, bazı bölgelerdeki insan nüfusu yavaş yavaş artmış ve avcılık-toplayıcılık uygulamaları ile mevcut teknolojinin destekleyebileceği en üst düzeye ulaşmış olabilir. İklim değişikliklerinin de, rahatça

kullanılabilen alanları küçülterek bu süreci beslemiş olması mümkündür. Nüfus artışı bu noktanın ötesine geçtiyse, bazı topluluklar, yeterli miktarda besin elde edebilmek için daha çok çaba harcanması gereken ortamlara gitmek zorunda kalmıştır. Zaman içinde bu yöntemler daha da yoğun biçimde kullanılmış ve bir yandan da nüfusun artmasıyla, şu anda tam ölçekli tarım olarak bilinen aşamaya varılmıştır. Çoğu zaman bir nesil ile diğeri arasındaki değişiklikler çok sınırlıydı ama sonuç olarak bu yoldan geriye dönüş yoktu: Zamanla avcılık-toplayıcılık teknikleri unutulmuş ve artık bir köy haline gelen nüfusu beslemek için tarımdan başka bir çare kalmamış olmalı. Büyük olasılıkla iklim değişikliğinin ve nüfus baskısının etkileri bölgeden bölgeye değişiklik göstermiştir ve dünyanın farklı yerlerinde tarımın neden benimsendiğine ilişkin tek ve basit bir açıklama yapmak imkansızdır.

Dünyanın her yerinde ehlileştirilen hayvan ve bitkilerin birbirinden farklı olmasına ve doğadaki özelliklere bağımlı bulunmasına karşın, birkaç ortak model görülüyor. Büyük olasılıkla ehlileştirilen ilk hayvan kurttu. Bunu ilk olarak Avustralya ve Yeni Gine'deki yerliler yaptı, buzul çağının sonlarında da bu süreç kuzey yarıkürenin tamamına yayıldı. (Bu gelişmeyi takip etmekte güneybatı Asya nispeten geç kalmıştır.) Bu ehlileştirmenin tarım açısından pek önemi olmadı; kurdun evrimleşmesiyle ortaya çıkan köpeklerin yiyecek olarak tüketildiği nadiren görülüyor. Fakat bu hayvanlar insana arkadaşlık etti, büyük olasılıkla avlanmaya yardımcı oldu, bir miktar koruma sağladı ve insanların bıraktığı yiyecek artıklarıyla beslendi. İnsanlar genellikle koyun ve keçi gibi uysal olan ve yavaş hareket eden, pek çok farklı yiyecekle beslenebilen, sürü mantığı içinde yaşayan hayvanları evcilleştirmeyi tercih etti. Evcilleştirme sayesinde hayvanlar vahşi doğadan koptu, ilk çiftçilerin kendilerinden beklediği özellikleri zaman içinde kazandı.

Tohumları için ehlileştirilen bitkilerin yabani ataları ise, olumsuz koşulların olduğu ve açık alanlarda yetişebilen otlardır. Bu bitkiler insan eliyle ekilmeye başlamadan önce, sulak ve kurak mevsimlerin çok belirgin yaşandığı, rekabetin çok sınırlı olduğu ince ve zayıf

topraklarda da hayatta kalabiliyordu. Kolayca filizlenen tohumlardan bol miktarda üretebiliyor, hızlı büyüyerek uzun, kurak yazlara direnebiliyorlardı. Bütün bu özellikler, ilk toplayıcılar ve çiftçiler açısından yarar sağlamış olsa gerek. Bu bitkilerin sürekli toplanması sonucunda, farkında olunmadan, daha az yayılan tohumlar da alınıyordu. Doğal dağılım becerisinin kaybolması nedeniyle, ekimi yapılan bitki cinsleri hızla (birkaç yıl içinde) diğerlerinden soyutlandı. Sonuç olarak, tohumlar ancak harmanın dövülmesinden sonra çıkmaya başladı ve bitkilerin üremesi tamamen insanlara bağımlı hale geldi. Ehlileştirilen bitkilerin çoğu (özellikle buğday ve arpa), genellikle kendi kendisine polinasyon yapan cinslerdi (bitkilerin genellikle çapraz polinasyon yapmasına karşın). İlk çiftçiler açısından bunun avantajı, ekilen bitkilerin kolayca bağımsız hale gelecek ve çok sayıda yabani cinsin hakimiyetiyle boğulmayacak olmasıydı. Zaman zaman gerçekleşen çapraz polinasyon da, yeni koşullara uyum gösterebilecek yeni cinslerin oluşmasına yetecek kadar genetik çeşitlilik sağlayacak ve bitki özelliklerinde sadece küçük değişiklikler yaratacaktı.

Tarımın dünyadaki genel evriminde görülen benzerliklere rağmen, ehlileştirilen bitki ve hayvan türleri ve bu sürecin çok farklı zamanlarda yaşanmış olması, insanlık tarihindeki bu en temel değişimin, bölgesel anlamda incelenmesinin daha iyi olacağı anlamına geliyor. Dünyanın her bölgesi (güneybatı Asya, Çin, Orta Amerika, Andlar ve tropikal bölgeler) kendine özgü nitelikler taşıyor. Hepsinden önemlisi, bu bölgelerin her birinde tarım, dünyanın geri kalanından bağımsız olarak gelişmiş bulunuyor.

Güneybatı Asya

Tarım ilk olarak bu bölgede (doğu Akdeniz'den Türkiye'nin güneydoğusuna, oradan da İran'daki Zagros Dağları'na uzanan bölge) gelişti. Burası aynı zamanda, en fazla araştırma yapılan ve tarıma geçişin izlerinin en net biçimde görülebildiği bölgedir. Çiftçilerin kullandığı ilk bitkiler üzerinde yapılan genetik incelemeler, her bitkinin

sadece bir kez ehlileştirildiğini gösteriyor. Bunun tam olarak nerede gerçekleştirildiği ve bütün ehlileştirmelerin tek bir noktada mı yapıldığı bilinmiyor. Hayvanların ise, özellikle Zagros Dağları'nda olmak üzere, ayrıca evcilleştirildiği ve sonra batıdaki tarım topluluklarına yayıldığı görülüyor.

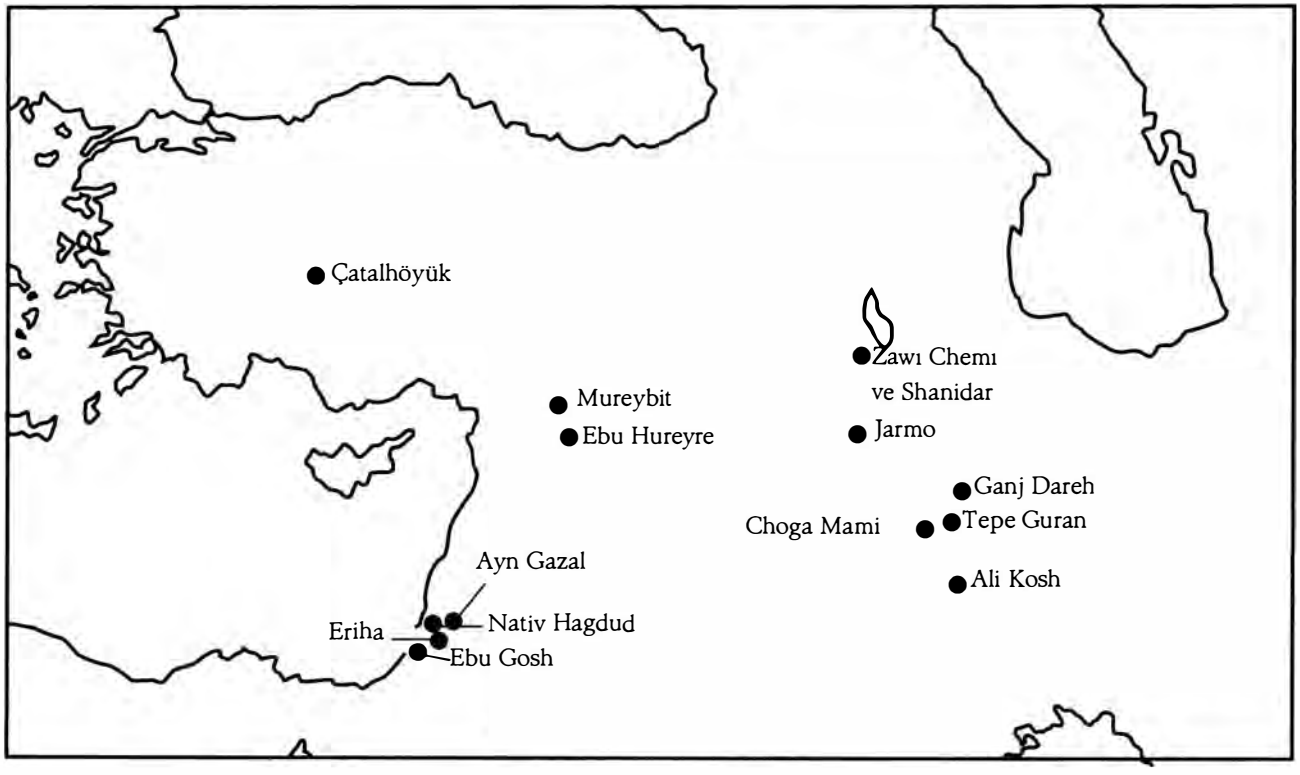
Hangi bitkiler ve hayvanlar ehlileştirilmişti? En önemli ekin, tahıllar arasında besin değeri en yüksek tür olan buğdaydı. İlk olarak ehlileştirilen buğday cinsleri (küçük kızıl buğday ve düşük kaliteli buğday - *Triticum dicoccum*) artık ekilmiyor fakat Ortaçağ'da İngiltere'de hâlâ yetiştiriliyor olduklarını biliyoruz. Bunların yerini ekmeklik buğday ve durum buğdayı aldı. Kızıl buğday güneybatı Asya'da yabani olarak hâlâ yetişiyor ama ilk buğday cinslerinin en önemlisi olan düşük kaliteli buğday doğu Akdeniz, kuzey Irak ve İran ile sınırlı kaldı. Arpa ise, sert iklime karşı buğdaya oranla daha dayanıklı olmasına karşın, ekmek pişirmekten çok, bira yapımı için saklanıyordu. Çavdar nadiren görülüyordu; başlangıçta ekili alanlardaki yabani bir bitki olarak görülen yulaf da, tarımın Avrupa'ya yayılmasından sonra önem kazandı. Mercimek, nohut, bakla ve bezelye gibi baklagiller de (dengeli beslenme için tahılın yanı sıra tüketilmesi gereken baklagiller) güneybatı Asya'da yabani olarak yetişiyordu; bunlar da kızıl buğday ve düşük kaliteli buğdayla hemen hemen aynı zamanda ehlileştirildi. Evcilleştirilen ilk hayvanlar, batı Asya muflonunun (evcilleştirilmiş koyunun atası) Ermenistan'da yetişen cinsi (ilk olarak güney Anadolu'da ya da kuzey Suriye'de evcilleştirilmiştir) ve bugünkü keçilerin atası olan yabani Pers keçisidir (ilk olarak Zagros Dağları'nda evcilleştirilmiştir).

Uzun süren tarıma geçiş sürecinin ilk göstergeleri, doğu Akdeniz'de geçmişi MÖ 18.000 yılına kadar uzanan (buzul çağı Avrupası'ndaki gelişmiş topluluklarla hemen hemen aynı zamanda) Kebaran kültüründe bulunabilir. Kebaran halkı, bölgedeki mağaralara bağımlı olan yarı-yerleşik bir yaşam sürüyordu. Hemen hemen bütün bitkilerin tohumlarını topluyorlar (bunlar daha sonra

ehlileştirildi) ama özellikle bölgedeki ceylan sürülerini yönetmekle ve seçtiklerini avlamakla uğraşıyorlardı. MÖ 10.000 yıllarında son buzul çağının bitimiyle birlikte hava ısınınca, uzun süredir devam ettirilen bu yaşam biçimi değişti. Yabani bitkilerin yanı sıra (düşük kaliteli buğday, kızıl buğday ve arpa), hepsi de çok besleyici kaynaklar olan meşe, badem ve fıstık ağaçları bölgenin her yerine hızla yayıldı. Bu durumun getirdiği yenilikler, güney Anadolu'dan Nil Vadisi'ne kadar kıyı ve tepe bölgelerde ortaya çıkan Natufi kültüründen izlenebilir. Ceylan sürülerinin beslenmesine ek olarak, yabani bitkiler de yoğun biçimde kullanılıyor, tohumları işlemek için gelişmiş bir teknolojiden yararlanılıyordu (çakmaktaşı bıçaklı kemik oraklar, taş değirmenler, öğütme taşları, havanlar ve dibekler). Yiyecek öylesine boldu ki küçük köyler kurulabilmişti. Bu köylerin en ayrıntılı biçimde inceleneni, Fırat'ın Suriye'deki kısmının yakınlarında bulunan Ebu Hureyre oldu. 300-400 kişilik bu küçük köyde saz çatılı evler toprağın içine oyulmuştu.

Bu yaşam biçimi yaklaşık 2000 yıl devam ettikten sonra, iklim değişiklikleri nedeniyle farklılaştı. Buzul çağından sonra süregelen ısınma, tüm doğu Akdeniz'de, bugünkü Akdeniz iklimine yakın bir iklim oluşturdu ve yabani otlar çok daha küçük alanlarla sınırlı kaldı. Bu durum, Natufi topluluklarının geçim kaynaklarını önemli ölçüde etkiledi ve yeni koşullara uyum sağlamak için yapılanlar, tarımın ilk örneklerini oluşturdu. Köylerin çoğu terk edildi; hatta belki de bazı topluluklar hareketli avcılık-toplayıcılık yaşamına dönüş yaptı. Uzun süredir yerleşik yaşayan halkın büyük bölümü de köylerin yakınlarındaki iç bölgelere yabani otlar ekmeye başladı. Böylece mevcut kültürlerini korudular ve bütün tohum işleme ve depolama araçlarını kullanmaya devam ettiler. Bu, o dönemde büyük bir adım olarak görülmemiştir elbette ama uzun vadedeki sonuçları çok büyük olacaktı.

Değişimin doğu Akdeniz'deki yaklaşık 150 bölgede görülebilmesine karşın, bu sürecin ilk işaretleri MÖ 8000 yıllarında Ürdün Vadisi'nin küçülmekte olan göllerinin kenarında kurulmuş köylerde


Çatalhöyük
Mureybit
Ebu Hureyre
Zawı Chemı
ve Shanidar
Jarmo
Ganj Dareh
Choga Mami
Tepe Guran
Ali Kosh
Ayn Gazal
Nativ Hagdud
Eriha
Ebu Gosh

çok net görülüyor. İlk birkaç yüz yıldaki hızlı evcilleştirme, Akdeniz bitki örtüsünün kenar bölgeleriyle kısıtlıydı ama sonra büyük bir süratle yayıldı. Tarım topluluklarının, yeni bulunmuş tarım alanlarına el koyan "sömürgeciler" olduğuna ilişkin eski görüş artık benimsenmiyor çünkü bu düşünce, yirminci yüzyılın başlarında ortaya çıkan emperyalizm kavramından ve "gelişmiş" toplulukların daha az gelişmiş olanlar üzerindeki egemenliği anlayışından kaynaklanıyor. Oysa gerçekte, farklı topluluklar bir yandan bazı "tarım" uygulamalarını benimserken, diğer yandan da (çoğunlukla uzun süreler boyunca) avcı-toplayıcı geçmişlerinin bir kısmını da korudular; böylece bir yayılma ve uyarlama süreci ortaya çıktı. MÖ 7800-7500 yılları civarında çok gelişen Eriha'da ve yakınlarındaki Nativ Hagdud bölgesinde bu durum çok açık biçimde görülebiliyor. Eriha'nın nüfusu yaklaşık 300 kişiydi; Yirmi ya da otuz ailenin yaşadığı Nativ Hagdud ise çok daha küçüktü. Her iki bölgede de avcılık ve vahşi doğadan tohum toplama işleri devam etti ama en önemlisi, küçük tarlalarda ehlileştirilmiş bitkiler yetiştirildi. Üç yüz yıllık bir boşluk döneminden sonra, MÖ 7700'de yeniden yerleşime açılan Ebu Hureyre'de ise çok keskin bir dönüşüm yaşandı. Tek katlı kerpiç evlerden oluşan yeni köyün kapladığı alan 7 hektarı aştı. Başlangıçta köylüler eskisi gibi yaşıyor, ceylan avlayıp pek çok yabani bitkiyi topluyorlardı. Birkaç nesil sonra tarıma hızlı bir geçiş oldu. Toplanan çok sayıda farklı bitkinin yerini, tarlalara ekilen 6 tür bitki aldı (özellikle kızıl buğday ve baklagiller) ve evcilleştirilmiş koyun ve keçiler sayesinde ceylan avı bırakıldı.

Doğu Akdeniz'de koyun ve keçi yetiştirilmeye başlanmasının nedeninin, Zagros Dağları'ndaki ve Mezopotamya düzlüğünün kenar kesimlerindeki evcilleştirme sürecinin bu bölgeye yayılması olduğu neredeyse kesin. Bu bölge, doğu Akdeniz'e oranla daha az incelendi ama ehlileştirilmiş bitki ve hayvanların yer aldığı gerçek anlamda tarım uygulamalarının burada başlamış olması mümkün. MÖ 9000-8500 yılları civarında, Irak'ın Kürt bölgesindeki dağlık alanlarda bulunan Zawi Chemi ve Shanidar'da, ayrıca Kermanşah civarındaki Ganj Dareh'de kurulan mevsimlik kamplar, keçi ve koyunların yarı-evcil bir ortamda

tutulması ve yerli yabani tahıl tohumlarının önce toplanıp sonra ekilmesiyle, zaman içinde köylere dönüştü. Mezopotamya düzlüğünün kenarındaki Ali Kosh köyü yaklaşık olarak MÖ 8000 yılında kuruldu. Yaz mevsiminde koyun ve keçi sürüleri dağlara çıkarılıyordu. Köyün kurulmasından itibaren düşük kaliteli buğday, kızıl buğday, arpa ve mercimek ekildi; yakınlardaki bataklıkta da balık ve kuş avlandı. Evcilleştirilmiş koyunlar ve keçiler doğu Akdeniz'e buradan yayıldı.

Daha kuzeydeki Anadolu'da da, MÖ 6700 yıllarında Hacılar'da yaşayanlar bir yandan arpa ve düşük kaliteli buğday ekerken, diğer yandan da yabani otların tohumlarını topluyor, ayrıca hayvanların tam anlamıyla evcilleştirilmiş olmamasına karşın, koyun ve keçi sürüleri besliyorlardı. Bölgedeki başka yerleşimlerde yaşayanlar toprak çömlekler yapmaya başlamıştı ama Hacılar halkı hâlâ sepetleri ve hayvan derisinden yapılmış kapları kullanıyordu. Bundan birkaç yüz yıl sonra kurulan büyük Çatalhöyük yerleşimi ise yaklaşık 12 hektarlık bir alanı kaplıyor, hemen hemen 5000 kişiyi barındırıyordu. Bu küçük kent, elindeki obsidyen yatağından yararlanıyordu; önce bu taşı işleme konusunda uzmanlaşan zanaatkarlar yetişti, daha sonra da obsidyen ticareti başladı. Tarımda kaydedilen gelişmelerin çoğunun birbirinden bağımsız olmasına karşın, güneybatı Asya'daki farklı tarım toplulukları arasında hiç kuşkusuz fikir, yöntem ve malzeme alışverişi olmuştur. Melos Adası'ndaki değerli obsidyen madeninin geniş bir alanda satılmasıyla beraber, MÖ 10.000 yıllarında ilk tekneler geliştirilmişti.

MÖ 6000 yılında, bölgede tam anlamıyla tarım toplulukları oluşmaya başlamıştı. Bölgedeki ilk tahıllar, insanların seçerek ekim yapması sayesinde daha verimli hale geldi; ekmek yapımında kullanılan buğday ilk kez bu dönemde, kuzey İran'da düşük kaliteli buğday ile yabani buğdayın melezleştirilmesiyle elde edildi. Koyun, yünü için besleniyordu. Evcilleştirilmesi çok daha zor olan sığır ise büyük olasılıkla MÖ 7000-6000 arasında denetim altına alındı. Fakat bu hayvanların süt üretmek için beslenmesi ve insanların süt ürünleri tüketmeye başlaması için birkaç bin yıl daha geçmesi gerekecekti. Domuz ilk kez MÖ 6500 civarında evcilleştirildi. Tarım benimsendikçe, nüfus da çok yavaş

bir biçimde artmaya başladı. Değişimlerin tek bir nesil içinde fark edilmesi mümkün değildi ama uzun vadeli sonuçlar çok önemliydi. Her yerde köyler oluşurken, bazı bölgelerde de küçük kentler kuruldu. Bu toplulukların epeyce adil gibi görünmesine karşın, ciddi bir toplumsal örgütlenme sistemi vardı. Topluluklar gelişmiş ayin sistemleri de oluşturdular ve artık yaşamları ektikleri ürünlere ve evcilleştirdikleri hayvanlara bağlı olduğu için, özellikle doğurganlığa büyük önem verdiler.

Tarımın Yayılması

Güneybatı Asya, insanların hayatta kalmalarını sağlayacak yapay ekosistemler yarattıkları ilk bölge oldu. Tarım, MÖ 6000 yıllarında bu bölgeden çıkıp önce doğudaki kuzeydoğu İran'a ve Hazar Denizi yakınındaki Türkmenistan'a yayıldı. Batıda Anadolu'ya ve Ege bölgesine yayılması ise hiç şaşırtıcı değildi çünkü iklim koşulları birbirine çok benziyordu ve tarım yöntemlerinde çok küçük değişiklikler yapılması yeterliydi. Tarım uygulamaları genellikle yavaş yavaş yoğunlaşıyordu ama Girit'teki Knossos gibi yerlerde bilinçli sömürgeleştirme çalışmaları da yapıldı (MÖ 6000 yıllarında). Bu tarihte Yunanistan'da ve Balkanlar'da tarım toplulukları vardı ve bin yıl sonra tarım güneydoğu İtalya'da da uygulanmaya başlamıştı. Güney Avrupa'da ise MÖ 4000 yıllarında ilk zeytin, üzüm ve incir ekimleri görüldü.

Daha batı ve kuzey Avrupa'da tarımın benimsenmesi için, güneybatı Asya'daki uygulamalarda önemli değişikliklerin yapılması gerekiyordu. Yıl boyunca görülen yağmurlar nedeniyle iklim nemliydi ve bitkilerin büyüme mevsimi daha kısaydı. Sonbaharda değil, ilkbaharda ekim yapılıyordu ve hayvanlar için de kış ekinlerine ihtiyaç duyuluyordu. Arpa ve yulaf çok önemli ekinler haline geldi. Sınırlı sayıdaki aletler (genellikle tahta çapalar ve kazma amaçlı kullanılan sopalar), orta ve kuzeybatı Avrupa'daki sert topraklarda pek işe yaramıyordu. MÖ 5000 yılından kısa bir süre sonra *Banderkeramik* kültürüne (kendilerine özgü çömlek tarzıyla adlandırılan topluluk) bağlı çiftçiler önce Tuna Vadisi'ne, oradan batıda Hollanda'ya, doğuda ise Vistül'e kadar yayıldılar. Arpa, kızıl buğday, düşük kaliteli buğday ve keten yetiştirdiler;

dönüşümlü ekim sistemini benimsediler; sığır, koyun ve keçilerini çitlerle çevirdikleri alanlarda beslediler. Tarımın yayılması sırasında ciddi sorunlar yaşanmış olmalı; insanlar yeni ve daha zorlu koşullara yavaş yavaş uyum sağlamaya çalışırken pek çok yerleşimin çökmüş olduğu tahmin ediliyor. Genel anlamda ilk çiftçiler en ince ve kolay ekilebilen topraklara, özellikle de çakıllı nehir yamaçlarına yerleştiler. Başlangıçta bu yerleşimler küçük ve dağınıktı; hâlâ avcı-toplayıcı gruplar vardı ve çiftçilerden, yiyecekleri saklamak için çömlek yapımı gibi bazı teknikleri öğreniyorlardı. Zaman içinde nüfus artıp teknikler gelişince, tarım toplulukları da daha geniş alanlara yayılmaya başladı.

Tarım, doğu Akdeniz'den güneydeki Nil Vadisi'ne de yayıldı fakat bu, güneydoğu Avrupa'nın tarımı benimsemesinden daha sonraki bir tarihte gerçekleşti. Yıllık taşkınlar kontrol altına alınamadığı için Nil Vadisi'nde MÖ 6000 yıllarına kadar büyük ölçekli bir yerleşim kurulamadı. Nüfus çoğaldıkça, daha yoğun teknikleri kullanma baskısı da arttı ve insanlar yabani otları toplamak yerine, tarım yapmaya başladı. Bunun zamanı tam olarak bilinmiyor çünkü bu dönem, Nil taşkınlarının düşük seviyede olduğu bir zaman denk geliyor, dolayısıyla ilk tarım köyleri şu anda sular altında bulunuyor. En olası tahmin, ilk köylerin MÖ 4300 yıllarında kurulmuş, tarımın tam anlamıyla benimsenmesinin ise MÖ 3500 yıllarında gerçekleşmiş olması.

Çin

Tarımı benimseyen ikinci bölge Çin oldu ve bu süreç diğer bölgelerden bağımsız olarak gerçekleşti. Modern Çin'in sınırları içinde iki ayrı tarım tipi ortaya çıktı: Kuzeyde akdarı, güneyde ise pirinç yetiştiriliyordu. Tarım, ilk olarak güneyde, Yangtze Nehri'nin Hupei havzasında ve Şanghay'ın güneyindeki Yangtze deltasında bulunan Hang-Chou Koyu'nun kıyısındaki düzlüklerde yapıldı. Pirinç MÖ 6500 yıllarında ilk kez burada ehlileştirildi. Yabani pirinç kuru toprakta filizlenir ama mevsimlik seller altında kalan sığ sularda yetişir. Ehlileştirilmiş pirincin atası tam olarak belli değil ama ekim ve yetiştirme süreçlerinin gerçekleşebileceği yapay alanlarda üretim

yapıldığı biliniyor. Pirinç, taşkın alan göllerin ve alçak bölgelerin bol miktarda bulunduğu orta ve aşağı Yangtze Vadisi'nde kolaylıkla yetiştirilebiliyordu. Pirince eşlik eden baklagiller türü ise soya fasulyesiydi. Güneybatı Asya'da olduğu gibi Çin'de de ilk tarım köyleri, beslenme biçimlerini desteklemek üzere küçük kuşları ve hayvanları avlamaya devam etti.

Tarım Çin'in kuzeyinde, Sarı Nehrin yükseklerden inip doğudaki düzlüklere ulaştıktan sonra Wei Nehri ile birleştiği bölgede, MÖ 5500 yıllarında başladı. Bu bölgede kışlar sert geçiyordu, yaz yağmurları ise düzensizdi. Dolayısıyla tarım, önceleri civar tepelerdeki doğal ortamlardan toplanan iki akdarı çeşidine dayanıyordu (süpürgedarısı ve tilkikuyruğu). Ekilebilir tahıllar arasında en az suya gereksinim duyan akdarıdır. Lös, rüzgârın taşıdığı ince toprak tanelerinden oluşur ve eldeki aletlerle bile (basit tahta sopalar ve çapalar) işlenebilir. Çin'de hayvanlar da çok önemliydi; domuz MÖ 5500'de (güneybatı Asya'dan bağımsız olarak), tavuk da (dünyada ilk kez) MÖ 5000 dolaylarında evcilleştirildi. Bundan beş yüz yıl sonra da mandalar koşum hayvanı olarak kullanılmaya başladı.

Tarım yaygınlaştıkça, tıpkı Güneybatı Asya'daki büyük kentler gibi, küçük kentler, ticaret ağları ve giderek daha gelişen bir kültür oluşturuldu. Tarım, Çin'den çıkıp başka bölgelere de yayıldı. Pirinç ekimi, Himalayalar'ın eteklerine, yukarı Burma'ya, Tayland'ın kuzeyine doğru ilerledi ve MÖ 3500'de Tayvan'a, MÖ 2100'de Doğu Timor'a, yaklaşık 400 yıl sonra da Filipinler'e ulaştı. Japonya'ya ise ancak MÖ 400 yıllarında yayıldı. Ayrıca güneybatı Asya'daki ekinler ve hayvanlar da, Orta Asya'daki topluluklar aracılığıyla Çin'e ulaştı. MÖ 2500 yıllarında buğday ve arpa ekilmeye başladı; bir süre sonra da koyun ve keçiler yayıldı ama bunlar hiçbir zaman çok önemli hayvanlar olmadı.

Orta Amerika

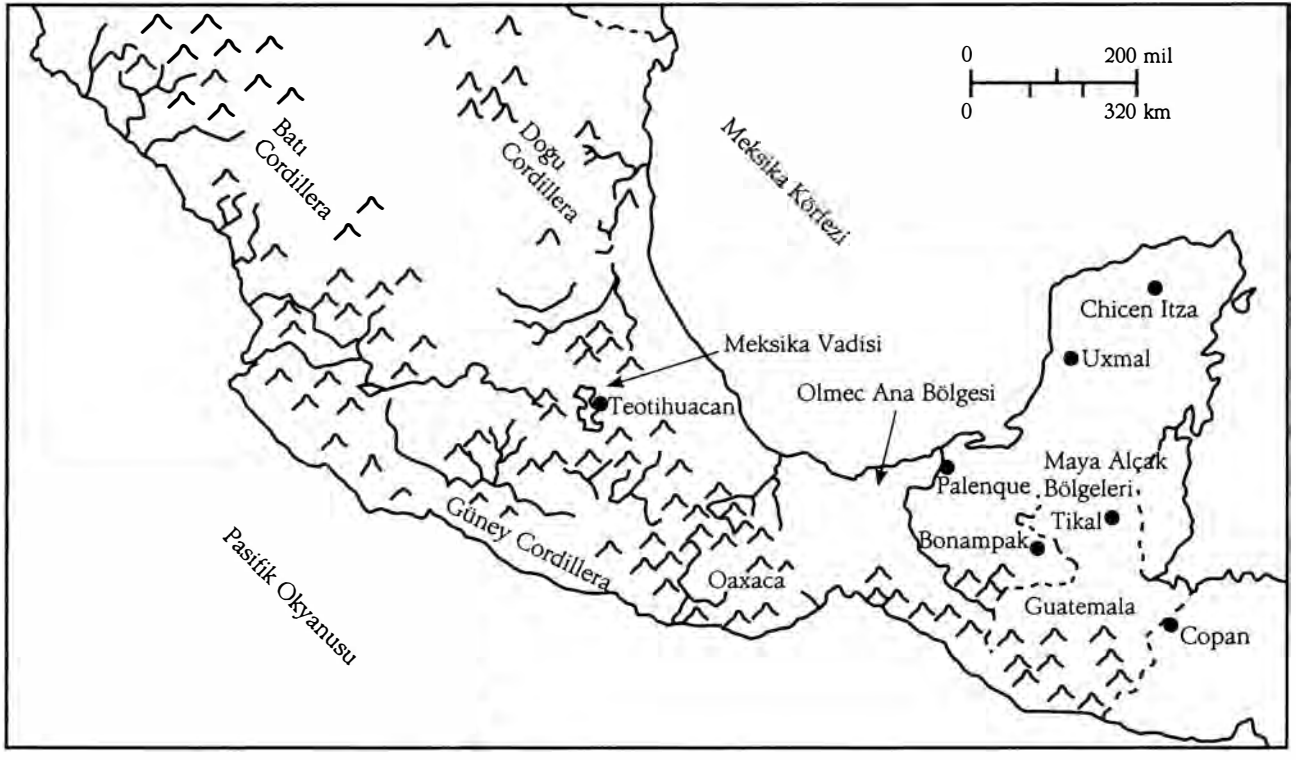
Orta Amerika (günümüzdeki Guatemala, Belize, güney ve doğu Meksika'yı kapsayan alan), bitki ve hayvanları diğer yerlerden bağımsız olarak ehlileştiren üçüncü bölgeydi. Bu bölgede tarımın kökenlerine

ilişkin araştırmalarda yaşanan sorun, yalnızca beş-altı yerleşim alanında modern arkeolojik yöntemlerle kazı yapılmış olmasıdır. Bölgede ilk ekilen bitkiler, önceleri sadece kap olarak kullanılan, sonra tohumlarından yararlanılan ve nihayet ehlileştirme sayesinde eti de lezzetli hale gelen kabaklardı (balkabağı ve kabak). Bu bitki ailesinden sakız kabağı cinsleri de elde edildi; ehlileştirilen ilk bitkiler arasında, daha az sayıda ekilmekle birlikte domates, avokado ve kırmızıbiber de yer alıyordu. Fakat en önemli bitki darı ve bununla birlikte tüketilen fasulyeydi.

Darının kökeninin, yaklaşık olarak MÖ 3500 yılında batı Meksika'daki Guadalajera'nın yüksek bölgelerinde ehlileştirilene dek yabani türleri tüketilen *teosinte* adlı ot olduğu neredeyse kesinleşti. İlk çiftçiler, Eski Dünya'da ehlileştirilen yabani bitkileri etkilemeyen ama darıda görülen bir sorunla karşılaştılar. Genetik nedenlerden dolayı, belirli cinsleri seçerek ve çapraz polinasyon yaparak darı verimini artırmak çok zordu. İlk darı koçanları, bugünkünden çok farklıydı; uzunlukları sadece 6 santimetre kadardı. Ekilen ilk darılar, yabani darılarla hemen hemen aynı verimi sağlıyordu ama en azından hasadı kolaydı. Dolayısıyla bu bölgede tarıma geçiş, güneybatı Asya'ya oranla çok daha uzun sürdü ve darı eken ilk topluluklar avcılık ve toplayıcılığı temel etkinlik olarak sürdürdü. Tehuacan Vadisi'ndeki bilinen ilk tarım topluluklarında (MÖ 2700 yıllarında) darı, besin kaynaklarının en fazla dörtte birini oluşturuyordu. İlk tarım köyleri MÖ 2000 yıllarında kuruldu ama darı veriminin artmasına dek, kalkınma süreci oldukça yavaş ilerledi.

Ehlileştirilmiş darı Orta Amerika'nın genelinde ancak MÖ 1500 yıllarında yayılabildi ve daha sonra kuzeye ilerleyerek ABD'nin güneybatısına ulaştı. Burada, yaklaşık olarak MÖ 1200 yıllarında yerel bir *teosinte* ile aşılanarak, kuzeyde daha kısa süren büyüme mevsimine uyum sağlayabilen *maize de ocho* üretildi. Bölgedeki ilk köyler MÖ 300 yıllarında kuruldu fakat darı ekimi, daha dayanıklı cinsler yetiştirilinceye kadar (yaklaşık 100 yıl sonra) kuzeye ilerleyemedi. Darı, MÖ 1000 yıllarında da güneye ilerleyerek Güney Amerika'nın kuzeyine yayıldı. Ama Andlar'da bundan çok daha önce, farklı bitki ve hayvanlara dayalı bir tarım sistemi gelişmişti zaten.

Orta Amerika



Andlar ve Dünyanın Diğer Yerleri

Andlar'ın yükseklerinde avcı-toplayıcı gruplar, MÖ 7000 yıllarında vahşi *guanako* ve *vikunya* (evcilleştirilmiş lama ve alpakanın ataları) yetiştiriyordu; tıpkı koyun ve keçi gibi bu hayvanlar da uysaldı ve kolayca güdülebiliyordu. Her iki hayvan da, 1500 metre yükseklikte yetişen *quinua* bitkisiyle besleniyordu. Tohumlar hayvanların vücutlarından dışkı yoluyla parçalanmadan atılıyor ve bu dışkı gübre olarak kullanıldığında bitki yeniden topraktan çıkıyordu. MÖ 3000 yıllarında, lama ve alpakaların evcilleştirilmesiyle hemen hemen aynı zamanda *quinua* da ehlileştirildi. Bunların dışında evcilleştirilen tek hayvan ise, MÖ 9000 yılından itibaren bir besin kaynağı olarak kullanılan hintdomuzuydu. Bundan çok daha önemli olan ise yumru köklü dört yabani bitkinin ehlileştirilmesiydi. Bunlardan üçü (*oca*, *mashua* ve *ulluco*) sadece yüksek bölgelerde yetişiyordu ama dördüncüsü, yani patates (farklı cinslerde) alçak bölgelerde ekildi ve zaman içinde dünyanın temel besinlerinden biri haline geldi. Uzun bir süre boyunca yabani türleri tüketilen bu yumru köklü bitkiler büyük olasılıkla ilk olarak MÖ 2500 yıllarında, Peru-Bolivya sınırındaki Titicaca Gölü civarında ehlileştirildi. Çok ilginç ama hâlâ yanıtlanamamış bir soru var: Patateslerin önceleri neden ve nasıl yabani haliyle yenmeye başladığı ve daha sonra ehlileştirildiği. Çünkü hemen hemen bütün yabani patates cinsleri zehirlidir.

Bitkilerin, dünyanın diğer bölgelerindeki ehlileştirme sürecinin kanıtları son derece yetersizdir. Halen dünyanın en önemli tahıllarından biri olan sorgum ilk olarak Sudan-Çad sınırında ehlileştirilmişti. Bunun oldukça eski bir tarihte gerçekleşmiş olduğu düşünülüyor çünkü bu bitki MÖ 2000 yılında Hindistan'da biliniyordu ve Arap yarımadasına da yayılmıştı. Hintdarısı Sahra civarında ehlileştirildi ve yerli baklagillerle (börülce ve yerfıstığı) birlikte, Sahel bölgesinin büyük bölümünde dengeli bir beslenme sağladı. Afrika'da pirinç cinsleri MÖ 1500 yıllarında ehlileştirildi ve Eski Dünya'da kullanılan pamuk Sudan-Nübye bölgesinden gönderilmeye başladı; fakat pamuk MÖ 1800'de İndüs Vadisi'nde zaten yetiştiriliyordu. Tropikal

bitkiler hakkında ise elimizde daha da az bilgi var. Afrika ve güneydoğu Asya'da bulunan hintyerelması, bitkinin sapının tekrar ekilmesiyle elde edilebiliyor ve birçok avcı-toplayıcı grup da bu şekilde hintyerelması yetiştirebiliyordu. Kulkas ve ekmekağacı ilk olarak güneydoğu Asya'da yetiştirildi ve buradan Okyanusya'ya geçti. Manyok ve tatlı patates de Güney Amerika'nın tropikal bölgesinden yayıldı.

MÖ 2000 yıllarına gelindiğinde, dünyanın günümüzdeki tarım sistemlerini oluşturan bütün önemli bitki ve hayvanlar ehlileştirilmişti. (At, en sonuncularından biriydi ve büyük olasılıkla MÖ 3000 yıllarında Ukrayna civarında evcilleştirilmişti.) Fakat Avrasya ile Amerika kıtaları arasında hiç iletişim olmaması, Avrasya'nın da farklı bölgeleri arasında temasın kısıtlı olması nedeniyle, binlerce yıl boyunca birbirinden ayrı tarımsal kalkınma akımları ortaya çıktı. Ardından, birçok farklı akım iki ana dalga halinde bir araya getirildi ve bitkiler ile hayvanlar tüm dünyaya yayıldı. MS 7. yüzyıldan başlayarak İslamiyet'in yayılmasıyla, Güneybatı Asya'nın birçok yarı-tropikal ürününü Yakındoğu'ya ve Akdeniz'e taşıyan büyük bir ticaret sistemi oluştu. Bundan yaklaşık bin yıl sonra da Amerika'daki bitki ve hayvanlar Avrupa'ya (ve kısa bir süre sonra Asya'ya), Avrupa'dan getirilen bitki ve hayvanlar da Amerika kıtalarına ve Asya'nın güneydoğusundaki adalara götürüldü.

Tarımın Etkisi

Tarımın benimsenmesi, insanlık tarihindeki en temel değişimdi. Bu olay, yalnızca yerleşik toplumları ortaya çıkarmakla kalmayıp, aynı zamanda toplumun kendisini de kökten değiştirdi. Avcı-toplayıcı grupların hemen hemen hiçbir mülkiyeti yoktu ve topluluklarda eşitlik esastı. Birkaç kişi alet yapımında ya da besin bulmakta uzmanlaşabilir, yaşlılardan birkaçı da topluluğun inanç ve geleneklerinden sorumlu olduğu için özel bir konum elde edebilirdi. Fakat ne toprak ne de bu toprağın üzerindeki kaynaklar herhangi bir kişiye ya da topluluğa aitti. Oysa tarlalarda ürün yetiştirme ve hayvan sürüleri besleme süreciyle birlikte, kullanılan

kaynaklar ve üretilen besinler de "mal" olarak görülmeye başladı. Tarım için daha fazla zaman ve çaba harcanması bu eğilimi daha da artırdı. Belki başlangıçta toprak ve besinler tüm topluluğa aitti ama bu mülkiyet hızla bireylere geçti; böylece toprak ve gıdaya erişimde eşitsizlikler ortaya çıktı.

Tarım daha fazla emek gerektiriyordu ama genellikle avcılık-toplayıcılığa oranla daha çok besin elde ediliyor ve bu besinler, çiftçinin ve ailesinin ihtiyaçlarından daha fazla oluyordu. Bu fazlalık, daha sonraki dönemlerde yaşanacak toplumsal ve siyasi değişimlerin temelini oluşturdu. Tarımla uğraşmayan insanlar da (zanaatkarlar, bürokratlar, din adamları ve daha sonraki çağlarda da siyasi ve askeri liderler) bu besin fazlasıyla desteklendi. En geniş açıdan bakıldığında, son 8000 yıllık insanlık tarihi, bu besin fazlasının elde edilip dağıtılması ve kullanım yerleri ile şekillendi. Belirli bir toplumun elde edebildiği besin fazlası, tarımla uğraşmayan kişilerin sayısını belirledi. Son birkaç yüz yıla kadar bu besin fazlası yetersiz ve değişkendi; genellikle toplulukların en fazla onda biri, tarım dışında işlerle uğraşabiliyordu. Bu da ilk devletlerin ve imparatorlukların destekleyebileceği diğer işlevlerin büyüklüğünü ve kapsamını belirledi. Ancak kısa süre önce tarımsal verimlilikte kaydedilen büyük artış sayesinde, sanayileşmiş ve sanayileşme sonrası aşamadaki ülkelerde nüfusun yüzde 5'inden azının tarımla uğraşması mümkün hale geldi. Belki de daha eski ve basit toplumlarda bu bağlantıyı görmek daha kolaydı. Ortaçağ Avrupası'nda ve diğer birçok feodal ve yarı-feodal toplumda, arazi sahipliği ile askerlik hizmeti arasında doğrudan bir ilişki vardı ve kilise ya doğrudan toprak sahipliği yoluyla ya da aşar vergisi toplayarak besin elde ediyordu. Yöneticiler genellikle besin fazlasını tüketmek için kendilerine ait topraklarda dolaşmak zorundaydı çünkü bu besinlerin nakliyesi için gerekli sistemler yoktu. Besin fazlası çoğunlukla zor kullanılarak alınıyordu (1920 ve 1930'larda Sovyetler Birliği'nde bu uygulama hâlâ vardı) fakat artık piyasa güçleri (ve sanayileşmiş ülkelerde görülen büyük teşvikler) bu süreci yönetiyor.

İlk tarım topluluklarında büyük olasılıkla besin fazlası, topluluğun üzerinde anlaşmaya vardığı faaliyetleri (özellikle çömlekçilik ve alet yapımı gibi zanaatkarlık işleri, daha sonraki dönemlerde de metal işçiliği ve din işleri) desteklemek için gönüllü olarak dağıtılıyordu. Fakat nispeten küçük ölçekli tarım toplulukları bile hızla hiyerarşik yapıya geçtiler; tarımla uğraşmayanların bağımlı olduğu besin fazlasını alıp dağıtma yetkisi şeflerin ve kabile liderlerinin eline geçti. Tarım dışı faaliyetler, tarımın benimsenmesiyle birlikte ortaya çıkan hassasiyetlerin telafi edilmesi açısından büyük önem taşıyordu. Tarım sayesinde hiç kuşkusuz kişi başı *ortalama* besin miktarı arttı. Toplam üretim çoğaldı ama hem nüfus hem de tarım dışı faaliyetleri yürütenlere dağıtılan besin de çoğaldı. İlk çiftçiler sınırlı sayıda bitkiye bağımlıydı ve dolayısıyla olumsuz hava koşullarına, bitkilerde görülen hastalıklara ve depolama sürecinde yaşanan kayıplara karşı çok hassastı; elde edilen hasat çoğu zaman bir sonraki ekim mevsimine kadar dayanmıyordu. Üst üste birkaç kötü hasat, felaketlere yol açabiliyordu. Besinlerin depolanması da kemirgenlere, hırsızlığa ve topluluklar arasında anlaşmazlıklara davetiye çıkarıyordu. Besin fazlasının dağıtılması teminat altına alınmadıkça, üretici olmayanlar (yöneticiler ve zanaatkarlar) toplulukların en fazla zarar gören kesimi oluyordu.

Bu durum, ilk tarım topluluklarında besin fazlasının denetimi ve dağıtılması süreçlerinin neden şeflere, kabile liderlerine ve din görevlilerinin yetkisine bırakıldığını açıkça gösteriyor. Bu uygulama, toplulukta işlerin pürüzsüz işlemesi için gerekliydi; ayrıca toprak ve su konusunda topluluklar arasında anlaşmazlık çıktığında bu yetkililer sorunları çözüyordu. Fakat yöneticiler bir yandan bu görevleri yerine getirirken, diğer yandan da topluluklar üzerindeki denetimlerini artırdılar. Binlerce yıl boyunca dünyanın her yerinde bu şekilde yönetilen topluluklar oldu. Son bin yıla kadar Avrupa'nın büyük bölümünde (özellikle orta ve doğu Avrupa'da) bu tür yapılar görülüyordu. MS 1600 yılından sonra Avrupalıların Amerikan yerlilerinin yaşam tarzını yok etmesine kadar, Kuzey Amerika'da da toplumsal yapı bu şekildeydi. Afrika'da da yirminci yüzyılın başlarına dek benzer topluluklar vardı.

Uygarlığın Doğuşu

Birkaç bölgedeki bazı topluluklar, dışarıdan hiçbir etki olmadan, kendi kendilerine yaptırımlar oluşturdular ve uygarlık adını verdiğimiz örgütlenmeleri, kurumları ve kültürleri yarattılar. Bu süreç insanlık tarihinde özellikle altı kez yoğun biçimde yaşandı. Bunlardan üç tanesi, tarımın doğuşunda merkez görevi üstlenen bölgelerde (Çin, Orta Amerika ve Andlar'ın orta bölgeleri) gerçekleşirken, iki tanesi farklı yerlerdeydi (Mezopotamya ve İndüs Vadisi). Avrupalılar tarafından yoğun biçimde araştırılan ilk uygarlık olan Mısır ise çoğunlukla geleneksel bir yaklaşımla bu gruba dahil ediliyor fakat aslında bu ülkedeki uygarlık Mezopotamya'daki gelişmelerden etkilendi. Bu toplulukların hepsinin pek çok ortak özellikleri vardı: Hepsinde, vergiler, haraçlar ve zorla çalıştırma yöntemleriyle halkın üzerinde bir güç yaratan, üretici olmayan (rahipler, yöneticiler, bürokratlar, zanaatkarlar ve askerler) binlerce kentli kişinin yarattığı bir seçkinler topluluğu bulunuyordu. Kentlerde çok büyük tapınaklar, saraylar ve ambarlar gibi kamu binaları vardı. Bu topluluklar, ilk tarım topluluklarından çok daha karmaşık yapıdaydı, toprağa bağımlıydı, hemen hemen her zaman savaş halindeydi, Andlar'dakiler hariç olmak üzere, olayları kaydetmek ve toplumun üzerinde bürokratik bir denetim kurmak amacıyla yazıyı kullanıyorlardı.

Bu değişiklikler, tarımı benimseyen her toplumda kendiliğinden yaşanan süreçler değildi; dolayısıyla uygarlığı yaratan temel etkenleri diğerlerinden ayrıştırmak epey zor bir iş. Teknoloji, temel bir etken değildi; madenlerin kullanılmasında kaydedilen gelişmeler, uygarlıkların ortaya çıkmasından sonra gerçekleşti ve hatta Amerika kıtalarındaki uygarlıklar bu süreci neredeyse hiç maden kullanmadan yaşadı. Aynı şekilde yazı da uygarlığı yaratmadı; tam aksine, uygarlıkların doğmasından sonra gelişti. En önemli unsur, uygarlıkların ilk adımlarının atıldığı yerlerdeki doğal çevreydi. Temel etken, toplulukların karşılaştıkları çevresel sorunlar ve bunları çözmek için kurulması gereken örgütlenme düzeyleriydi. Bu bölgelerdeki tarım, diğerlerinden daha verimli değildi; mevcut teknolojilerle, çiftçilerin besin üretimini önemli ölçüde artırması imkansızdı. Önemli olan, bu toplulukların örgütlenme

biçimiydi: Göreli olarak kısa bir süre içinde toplulukların kendi içlerindeki güç ve yetki düzeyleri büyük ölçüde arttı ve bu da beraberinde daha fazla eşitsizlik getirdi. Tarımın ortaya çıkmasında olduğu gibi bu süreçte de bir "Ratchet (mandal) etkisi" söz konusuydu: Bir adım atıldıktan sonra geri dönmek çok zordu ve toplumun bir kısmında yaşanan değişiklikler diğer kısımları da etkiliyor, daha da büyüyor ve sürekli ilerleyen bir geri besleme anaforu halinde daha fazla değişim yaratıyordu. Uygarlıkların doğuşunda birbirine benzer modeller vardı; dolayısıyla, ilk olarak Mezopotamya'da yaşanan değişimleri inceleyip, sonra da diğer bölgelerdeki temel farklılıkları ele almak daha doğru olacaktır.

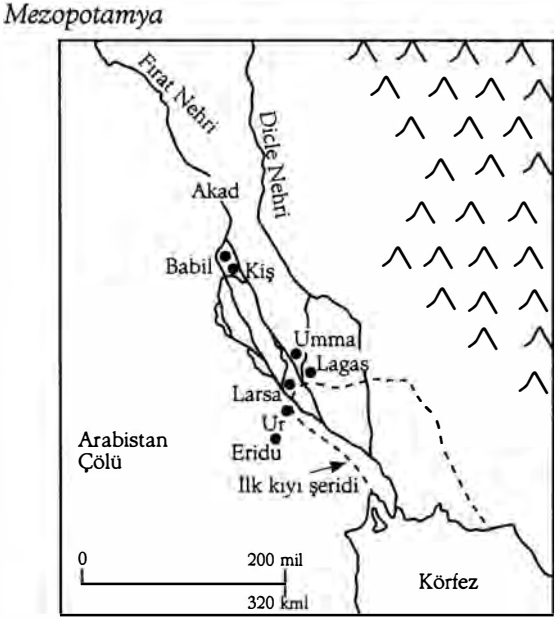
Mezopotamya

İlk tarım uygulamalarındaki büyük gelişmeler, Fırat ve Dicle nehirlerinin ovasını çevreleyen dağların eteklerinde gerçekleşti. Bu bölge, zorlu koşullar nedeniyle yaklaşık olarak MÖ 5700 yıllarına kadar ilk çiftçiler için yerleşim alanı olarak tercih edilmiyordu. Yazlar uzun ve sıcak, kışlar ise sert ve soğuk geçiyordu. Nehirlerden uzaklaştıkça su kaynakları çok azalıyordu, oysa sulama yapıldığında toprak çok verimli olabiliyordu. Ayrıca bölgede temel kaynakların (taş, bakır ve kereste) hemen hemen hiçbirisi yoktu. Dolayısıyla ilk bakışta Mezopotamya MÖ 3000 yıllarında uygarlığın doğuşu açısından pek olası bir aday gibi görünmüyor. Fakat öte yandan da, büyük ihtimalle bu zorlu koşullar nedeniyle, ilk yerleşimlerden itibaren güçlü bir toplumsal yapı gerekli olmuştu. Vadiye yerleşen ilk çiftçiler, güneyde hemen hemen hiç yağış olmadığını, yeni ekilen bitkilerin suya en fazla gereksinim duyduğu Ağustos-Ekim döneminde de nehirlerdeki suyun en düşük seviyede olduğunu gördü. Ekinlerin korunması gereken yaz mevsiminde ise, dağlardaki buzlar eriyip sellere yol açıyordu. Bu nedenle suyun kontrol altına alınması, depolanması ve sulama yapılması şarttı. Bunun için de güçlü bir merkezi yönetime değil (bu çok daha sonra ortaya çıkacaktı), tarım toplulukları arasında ciddi bir işbirliğine ihtiyaç vardı. Bu işbirliklerinin, aynı köyde yaşayan yaklaşık bin kişilik akraba toplulukları sayesinde kurulduğu anlaşılıyor.

En önemli gelişmeler, Mezopotamya'nın MÖ 5000 yılından sonra yerleşime açılan en zorlu bölgesinde gerçekleşti (bu bölgenin en güneyinde Sümerler yaşıyordu). Bu dönemde, kerpiç ve saz evlerden oluşan Eridu ve Ur gibi önemli köyler kurulmuştu. Topluluklara ait tarlalar köyün çevresinde bulunuyor, elde edilen besinler de büyük olasılıkla ilk tapınaklarda depolanıyordu. Dinsel ve törensel faaliyetlerin merkezi köylerdi; bölgedeki en büyük köy olan Eridu'nun nüfusu 5000 civarındaydı ve böylece burası o dönemde dünyanın en büyük köyü unvanını alıyordu. Yerleşimlerin çoğu nehir kenarlarındaydı ama zamanla köyler büyüdü. İnsanlar ekinlerini yetiştirmek için gereken suyu elde etmek üzere uzunluğu beş kilometreye ulaşan sulama kanalları açtı. Çevredeki bataklıklarda yapılan balıkçılık da önemli bir besin desteği sağlıyordu. Fakat bu döneme ait mezarlar, topluluk içinde önemli düzeyde bir toplumsal tabakalaşma ya da zenginlik farkı olmadığını gösteriyor.

Uygarlığın gelişmesi açısından en önemli dönem, MÖ 3000'e kadar süren bin yıllık süreydi. Bu dönemi anlamanın en iyi yolu, bölgedeki en büyük yerleşim olan ve dünyanın ilk kenti haline gelen Uruk'u incelemektir. Yaklaşık olarak MÖ 3600 yıllarında zigurat adı verilen dev bir tapınak höyüğü yapıldı ve sonra bu tapınak sürekli olarak genişletildi. Sonunda tapınaklar ve diğer kamu binaları, toplam 250 hektarlık bir alana (eski Atina'nın en geniş zamanındaki yüzölçümünün iki katı) yayılmış olan Uruk'un üçte birini kaplar hale geldi. Kentin çevresine hemen hemen on kilometre uzunluğunda bir sur çekildi ve MÖ 3000 yıllarında nüfus 40 bine ulaştı. Büyük miktarda işgücü gerektiren bu çalışmalar tapınak yetkilileri ve yeni yeni ortaya çıkan sivil yöneticiler tarafından düzenlendi. Kentteki çalışmaları etkili biçimde yönetebilmek için MÖ 3400 yıllarında ilkel bir yazı geliştirildi. Çevrede bağımsız küçük köy ve kasabalar vardı ve her birinin kendine ait bir sulama sistemi bulunuyordu. Uruk tanrılarına çevre yerleşimlerden de hacılar ve adaklar (gönüllü ya da zorla) geliyordu ama savunma ve kamu projelerinde kullanılmak üzere toplanan "haraç" ve "vergi" (besin fazlası şeklinde), kentin askeri ve

siyasi yetkilisi tarafından alınmaya başladı. Sümer'deki en büyük kent Uruk'tu ama toplum üzerinde giderek daha fazla denetim ve nüfuz kazanma süreci bölgedeki başka kasabalarda ve kentlerde de görüldü. MÖ 3000-2300 döneminde (İlk Hanedan olarak bilinir) Sümer kentleri, toplulukların hayatta kalması için gerekli olan kaynakların (toprak ve su) paylaşımı nedeniyle hemen hemen her zaman savaş halindeydi. MÖ 2500 yıllarında Lagaş ve Umma, su kaynaklarının yönetimi konusunda bir sınır anlaşmazlığına düşüp 150 yıldan uzun bir süre boyunca savaştı.



Kısa süre öncesine kadar, Sümer'de "tapınak-devletlerin" bulunduğu, bütün toprakların tapınaklara ait olduğu, herkesin çeşitli seviyelerde tapınak hizmetkarları olarak görüldüğü ve sivil yöneticinin de aslında tapınağın temsilcisi olduğu düşünülüyordu. Bu düşünce de doğal olarak, besin fazlasına el koyulmasına ve uygarlığın gelişmesine dinsel uygulamaların neden olduğu iddialarını destekledi. Fakat

bugün bütün bu yorumların, Girsu tapınağında bulunan tek bir belgenin 1930'lu yıllarda çok yanlış bir şekilde okunmasından kaynaklandığını biliyoruz. Günümüzde Sümer toplumunun yapısı hakkında kabul gören anlayış bundan çok farklı ve uygarlığın doğuşunu sağlayan süreç konusunda bambaşka bir bakış açısı sunuyor. Sümer'de toprakların büyük bölümü ailelere, "tapınak" olarak kullanılan araziler ise kentin yöneticisine ve ailesine aitti. Yönetici bu arazileri kendi taraftarlarına dağıtabiliyordu. Yönetici, kentin tanrısı adına kenti koruyan kişiydi; tapınakların bakımıyla ilgileniyor, tanrıyla olan ilişkisi sayesinde önemli bir mevki kazanıyor, törenlerde rahiplerin yanında yer alıyordu. Tapınak hiyerarşisi içinde yöneticinin aile üyeleri de önemli görevlere getiriliyordu. Dolayısıyla dinsel ve sivil (laik) alanlar arasında bir ayrım yoktu. Teoride tapınaklar, geniş topraklara sahipti. Bu topraklardan bir kısmı, araziyi işlemeye mahkum edilen rençperler tarafından ekiliyordu. Buradan elde edilen günlük besinler, tapınak çalışanlarını desteklemek üzere gönderiliyordu. Fakat geriye kalan topraklar, tapınakta çeşitli mevkilerde bulunan kişilere aitti (bunlar genellikle yönetimdeki ailenin üyeleri ya da seçkinler sınıfından insanlardı). Tapınaktaki mevkilerin büyük bölümü, babadan oğla geçen ve hiçbir ağır yük getirmeyen görevlerdi. Bunlarla birlikte tapınak arazilerinin mülkiyeti de miras olarak bırakılıyordu. Tapınak arazilerinin bina dışında kalan kısımları ise ailelere ya da bireylere kiralanıyordu. Tapınaklarda ayrıca atölyeler de vardı ve buralarda çalıştırılan zanaatkarların ödemeleri, tapınakların mülk gelirleriyle yapılıyordu.

Kısa süre sonra mülk sahipliği ailelerden bireylere geçti ve bu topraklar alınıp satılır hale geldi (satışlar, üzerinde haritaların da bulunduğu kil tabletler üzerine kaydediliyordu). Arazi sahibi olmayan tarım işçilerinin sayısı arttı; bu kişilerle yapılan sözleşmelerde çalışma süresi, maaş ve ödeme şekli (gümüş ya da arpa) belirtiliyordu. Fakat bu işçilerin sayısı, sarayda, tapınaklarda ve seçkinlere ait evlerde çalışanların sayısına göre çok daha azdı. Başkalarının mülklerinde çalışan bu bağımlı ve mülksüz işçiler, serf ya da neredeyse köle olarak kullanılıyordu. Hasadın kötü olduğu zamanlarda aileler kendilerini

bu iş için satışa çıkarıyor, bazen kendi topraklarında zenginlere bağımlı ve borçlu olarak, bazen de kendilerini satın alanların yarı kölesi gibi çalışıyorlardı. Hemen hemen herkesin eşit olduğu küçük çiftçi köylerinden yola çıkan toplum, daha sonra bu noktaya gelmişti.

Kent yöneticisi, ailesi ve hizmetçileri sarayda yaşıyordu. Özel atölyelerin de bulunduğu saray, kentin hem idari merkezi hem de hazinenin korunduğu yerdi. Ayrıca yönetimdeki ailenin mülkleriyle ilgili işler de burada görülürdü. Yöneticinin en önemli görevi, savaşta liderlik etmekti; sivil yetkililerin ortaya çıkmasında bu rolün büyük önemi olduğu görülüyor. Belki de başlangıçta yöneticiler geçici olarak savaşlara liderlik ediyordu (hatta belki de daha eski dönemlerdeki akrabalık sistemine benzer bir şekilde, yöneticiler bir ihtiyar heyeti tarafından seçiliyordu) fakat en geç MÖ 2600'de yöneticiliğin babadan oğla geçen bir krallık sistemine geçtiği düşünülüyor. Sümer kent-devletlerinin oluşmasında savaşlar çok etkili oldu. MÖ 4000 yılından kalma silindir mühürlerin üzerinde savaşların ve savaş esirlerinin resimleri bulunuyordu. Kentler geliştikçe savaşlar da arttı. Ordular, devlete karşı yükümlülüklerini yerine getirmek üzere askere alınan kişilerden oluşuyordu. Askerler balta, keser, mızrak ve deri kalkanlarla savaşıyordu. Yöneticiler savaş alanına, eşekler tarafından çekilen yekpare tekerlekli arabalarla gidiyor ama piyade gibi savaşa katılıyordu. Kentler, besin için bağımlı oldukları toprakların istila edilmesine karşı çok hassastı ve kuşatmalar çok sert geçiyordu. Bir kent ele geçirildiğinde genellikle surları yıkılıyor; bütün erkekler öldürülüyor, köleleştiriliyor ya da kör ediliyordu; kadınlar ve çocuklar da köle olarak alınıyordu.

İlk Hanedan döneminin sonunda (yaklaşık olarak MÖ 2400), Sümer kentleri arasındaki bitmek bilmeyen savaşlar gücün giderek tek elde toplanmasına yol açmıştı. Nihayet Uruk, Ur ve Umma kentlerinin yöneticisi Sümer topraklarının neredeyse tamamını ele geçirdi. Fakat kuzeydeki Kiş bölgesinin yöneticisi Sargon'a yenildi ve böylece insanlık tarihinin ilk imparatorluğu kuruldu. Sargon ve haleflerinin döneminde imparatorluğun sınırları güneyde Sümer'den kuzeyde

Suriye'ye ve İran'ın batısına kadar ulaştı. Anadolu'ya da akınlar yapıldı. Sargon'un torunu Naram-Sin fetihlerinden öylesine gururlandı ki kendisini tanrı ilan etti. İnsanlık tarihinin binlerce yıl kullanılacak modeli artık oluşmuştu.

Mısır

Nil Vadisi'nde uygarlığın doğmasına (dünyadaki ikinci uygarlık) yol açan süreç, Mezopotamya'dakinden daha sonra başladı ama çok daha yoğun geçti. Vadi ancak MÖ 3500 yıllarında (yani Mezopotamya'da ilk kentler kurulmuşken, yaygın savaşlar yapılmaktayken ve okuryazarlık varken) tamamen yerleşime açıldı. Küçük köyler, birkaç sulama kanalı, birkaç zanaat ve bir-iki köyün yöneticilerinden oluşan birkaç "reis" vardı. Sonraki beş yüzyıl içinde ortaya çıkan Mısır uygarlığı, Mezopotamya'dan iki önemli farklılık gösteriyordu. Öncelikle, tarım alanlarının büyüklüğü, Nil'in yıllık taşkınlarının düzeyiyle sınırlıydı ve dolayısıyla nüfus yoğunluğu Sümer'e oranla çok düşüktü. Elbette kentler vardı ama bunlar Sümer'deki büyük yerleşim alanları olmaktan çok, seçkinlerin tören merkezleri olarak kullanılıyordu. İkinci olarak, Nil Vadisi çok daha eski bir tarihte bütünleşti ve birbirinden ayrı kent-devletler oluşmadı. Tarih boyunca birkaç bölünme döneminin yaşanmasına karşın, Mısır'ın en büyük yöneticilerinin ve hanedanlarının en önemli özelliği her zaman bütünlüğü korumaları oldu. Fakat hem Mezopotamya'da hem de Mısır'da ortak olan bir taraf vardı: İkisinde de halk, küçük bir dinsel ve siyasi seçkinler sınıfı tarafından toplumsal ve siyasi baskı altında tutuluyordu.

Mısır devletinin oluşmasında çevresel etkenlerin önemli rol oynadığı görülüyor. MÖ 3300 yıllarında, Nil'in taşkın seviyesinde ciddi bir azalma oldu ve vadi boyunca dizilmiş olan bütün yerleşimler bu durumdan çok olumsuz etkilendi. Yetersiz hasat ile ilgilenmek ve geniş alanlar artık sulanamadığı için arazileri yeniden dağıtmak üzere toplumsal bir örgütlenmeye gerek duyuldu. Vadideki reisler ve liderler bu görevi üstlenerek güç ve itibar kazandı. En önemli bölgelerden birisi, Yukarı Mısır'da yaklaşık 10 bin nüfuslu Hierakonopolis

yerleşimiydi. Bu yerleşim, düşmanı Nagada'ların topraklarını ve sonra da yukarı Nil Vadisi'nin büyük bölümünü ele geçirdi. Vadinin birleşme sürecini tam olarak bilmemize olanak yok ama hiç kuşkusuz bu süreç, vadi boyunca yer alan farklı reislerin ve kasabaların arasındaki savaşlarla şekillendi. Fakat Mısır devletinin oluşmasındaki en önemli olayın, çoğu kişinin Narmer olarak adlandırdığı Hierakonopolisli bir yönetici tarafından MÖ 3050 yıllarında Yukarı Mısır ile Aşağı Mısır'ın (Nil deltası) birleştirilmesi olduğu kabul ediliyor.

Vadinin birleştirilerek bugün tam anlamıyla "Mısır" kültürü olarak görülen kültürün oluşması çok daha uzun zaman aldı. Bu kültürün bütün unsurları Firavun sarayına dayanıyordu. Firavun her zaman ikili taç takardı: Yukarı Mısır için beyaz, Aşağı Mısır için de kırmızı bir taç. Firavunun tanrısallığını vurgulamak için gelişmiş bir ideoloji, imgeler ve tören dünyası yaratıldı. Bu sürecin bir parçası olarak da hiyeroglif adı verilen son derece özgün bir yazı dili geliştirildi ve devletin en önemli görevlerinden birisi kayıt tutmak oldu (daha basit bir hiyeroglif yazısı kullanılarak). Henüz "Eski Krallık" döneminde bile (genellikle MÖ 2700-2200 arası olarak kabul edilir) Nil Vadisi'nde güçlü, bütünleşik ve karmaşık bir devlet yapısı vardı. Sürekli yapılan savaşlar, savaş esirleri ve Nübye ile Sina'dan getirilen ganimetler, yöneticilerin mezarlarına ve dikilitaşlarına resmediliyordu. Yaklaşık olarak MÖ 2700 yıllarında ilk piramit ve tören avlusu Sakkara'da yapıldı. Her biri ortalama iki buçuk ton ağırlığındaki (en hafifi bir buçuk ton ağırlığındaydı ve bazılarının ağırlığı da on beş tondu) 2 milyon 300 bin taş blokla yapılan Büyük Piramit ile bu binaların yapımında zirveye ulaşıldı. Bu piramidin tepesi yerden yaklaşık 150 metre yükseklikteydi fakat altın kaplama kapak taşı kayıptır. Piramitler hem güneş ve yıldızları (özellikle de "ölümsüz" olarak görülen batmayan yıldızlar) hem de Firavun'un kendi toprakları ile değil, bu yıldızlarla olan ilişkilerini simgeliyordu. Tanrısal Firavunun ölümden sonraki dönüşümünün sembolüydü.

Piramitler aynı zamanda, Mısır'daki devlet yapısının ve seçkinlerin ülkedeki diğer kesimlere üstünlüğünün simgesiydi. Besin fazlası, hem sivil hem de dinsel yöneticileri ve bunlara hizmet veren uşakları,

zanaatkarları ve bürokratları desteklemek için kullanılıyordu. Seçkinlere özgü bu dev projeleri yapmak için de çok uzun süreli ve büyük bir iş gücüne ihtiyaç vardı. Halk kısmen bu inşaatları desteklemiş olmalı ama pek çok kişinin de piramit yapımında zorla çalıştırıldığı düşünülebilir. Bürokratların en önemli görevlerinden birisi, bu işleri tarım işçileri arasında paylaştırmak ve çalışırken karınlarının doyurulmasını sağlamaktı.

İndüs Vadisi

İndüs Vadisi'nde yaklaşık MÖ 2300 yıllarında kurulan uygarlık, dünyanın üçüncü uygarlığıydı ama en az bilinenlerden birisi oldu. Burada kullanılan yazı hâlâ çözülemediği için, uygarlığın nasıl doğduğu ve iç yapısı hakkında hemen hemen hiçbir şey bilinmiyor. Daha sonra kurulan devletlere, eski uygarlıkların en kısa ömürlüsü olan bu İndüs uygarlığından sadece birkaç başarı öyküsü aktarılmış. Eldeki bilgilere göre İndüs Vadisi uygarlığının en zengin dönemi üç yüzyıldan biraz daha uzun sürdü ve MÖ 1750 yılından sonra hızlı bir düşüş yaşandı.

Vadideki tarım uygulamaları MÖ 6000 yıl önce buğday ve arpa ile başladı; büyük olasılıkla güneybatı Asya'daki ilk köylerden buraya yayıldı. En önemli ekinlerden birisi pamuktu (dünyada ilk kez burada ekildiğine ilişkin kanıtlar bulunuyor). Evcilleştirilmiş hayvanlar (hörgüçlü sığır, manda ve domuz) yerel sürüler halinde besleniyordu; koyun ve keçiye ise pek değer verilmiyordu. MÖ 4000 yıllarından itibaren nüfusun artmasıyla, kerpiç evlerden oluşan köylerin sayısı arttı ve vadi genelinde ortak bir kültür oluşmaya başladı. MÖ 3000 civarında, İndüs Nehri'nin yıllık taşkınlarını önlemek amacıyla sulama sistemleri kuruldu. Böylece sular büyük ölçüde denetim altına alındı ve yönlendirildi; sulanmış alanlardan elde edilen besin fazlası da bu eğilimi güçlendirdi.

MÖ 2300 yıllarında fazlasıyla tabakalaşmış bir toplum ve devlet oluşmuştu ama yöneticilerin, hatta kentlerin isimleri bile bilinmiyor. Sadece iki büyük kent vardı: Güneyde Mohenjo-daro ve kuzeyde Harappa. Bu kentlerin en parlak dönemlerinde 30-50 bin nüfuslu olduğu tahmin ediliyor (hemen hemen Uruk kadar). Her iki kent de benzer

planda kurulmuştu. Kentlerde, büyük kamu binaları ve daha aşağıda kalan yerleşim bölgeleri düzenli bir cadde planı çerçevesinde yer alıyordu ve bütün binalar benzer boyutlarda kerpiç tuğlalardan yapılmıştı. Vadinin tamamında ortak ağırlık ve ölçü birimleri ve hiç kuşkusuz kayıt tutmak için geliştirilmiş ortak bir yazı dili kullanılıyordu. Bütün bu etkenler, yönetim kademesinin toplum üzerinde önemli bir merkezi denetim ve yönlendirme gücüne sahip olduğunu düşündürüyor.

Çin

Çin'de, Wei ve Sarı Nehir civarındaki merkezi düzlüklerde kurulan ilk tarım köylerinin nasıl gelişmiş bir uygarlığa dönüştüğü bilinmiyor. Hiçbir yazılı kayıt yok ve bölgede hemen hemen hiç arkeolojik çalışma yapılmadı. Fakat bu sürecin Mezopotamya, Mısır ve İndüs Vadisi'ndekinden çok farklı olmadığı düşünülüyor. Kesin olarak bilinen şey ise, MÖ 1800 yıllarına gelindiğinde Çin'de, Shang adı verilen gelişmiş bir kültür ve uygarlığın yeşermiş olduğudur. Bu kültürün merkezinde de, başka hiçbir yerde örneğine rastlanmayan benzersiz bir kalıp tekniğiyle yapılmış çok özel bronz eşyalar yer alıyordu. Shang uygarlığının, Sümer'deki ilk uygarlıktan bin yıl sonra ortaya çıkmış olmasına karşın, dışarıdan etkilenmediği net olarak biliniyor. MÖ 1122 ya da 1027 yılına kadar süren Shang dönemi, kültür, yazı ve kurumlar açısından benzersiz bir Çin uygarlığının temellerini attı.

Shang hakkındaki bilgilerin çoğu, ilk başkent olan An-yang'dan geliyor. Burası, bildiğimiz türde bir kent olarak gelişmedi; her yöne doğru yaklaşık 250 kilometre uzanan ve bağımsız köyleri de içine alan bir tören merkezi gibiydi. Shang Çin'deki tek "devlet" değildi. Evlilik ve kabile ilişkileri yoluyla birbirine bağlanan sekiz ilâ otuz üç devlet daha olduğu düşünülüyor ama bunların yerleri bilinmiyor.

Shang uygarlığında yönetim, karmaşık bir kabileler ve kraliyet mensupları sistemine dayanıyordu; yönetimdeki kabilenin üyeleri kendi kentlerini kuruyorlardı. Bu kentlerin hepsi doğal yerleşimler kullanılarak değil, planlı bir şekilde kuruluyordu; kentlerin ismi,

çevredeki tarım arazilerini elinde bulunduran ve An-yang'daki krala yiyecek ve hizmet sunan yöneticinin adını alıyordu. Bu hizmetlerin zorla alınıp alınmadığı konusunda kesin bir bilgi yok. Hatta Shang uygarlığının bütünlüklü bir devlet mi olduğu, yoksa yöneticilerin gerçek anlamda ya da ismen bağlı olduğu bir krala tabi olduğu serbest bir konfederasyon mu olduğu da bilinmiyor. Aslında bu kentler çoğu zaman birbiriyle savaşıyordu ve orduyu oluşturmak için her kent, nüfusu 100'er aileden oluşan topluluklar şeklinde gruplanıyordu. Diğer eski uygarlıklarda olduğu gibi Shang'da da yöneticinin üstlendiği önemli dinsel görevler, gücünü de artırıyordu. Toplum ve devlet için gerekli olan iki temel unsur, en büyük tanrı olan Ti tarafından sağlanıyordu: Hasat ve askeri zafer. Kralın ataları, kral aracılığıyla konuşuyordu, bu yüzden onlara tapılıyordu. Kral, üzerine soruların yazıldığı ısıtılmış hayvan kemiklerinin üzerindeki çatlaklara bakarak, atalarının isteklerini anlayabiliyordu. En az bin yıl önce geliştiği tahmin edilen ayrıntılı ve benzersiz Çin yazısının ilk örnekleri bu kemiklerde görülüyor.

Amerika Kıtaları

Amerika kıtalarındaki uygarlıklar, dünyanın diğer yerlerine göre daha geç gelişti. Bunun nedenlerinden birisi, bölgede insan yerleşimlerinin nispeten daha geç ortaya çıkması (yaklaşık olarak MÖ 12.000), bir diğeri de darı yetiştirmenin zorluğuydu. İlk tarım köyleri ancak MÖ 2500-1500 yılları civarında (Avrasya'dan en az altı bin yıl sonra) ortaya çıkabildi. Daha gelişmiş topluluklar ise MÖ 1000 yıllarında oluştu; ilk kentlerin ve yeni devletlerin kurulması ise hemen hemen milat döneminde gerçekleşti (Andlar'dan kısa bir süre sonra). Bütün bu topluluklar, Eski Dünya'dakinden farklı özelliklere sahipti; bunun en önemli nedeni ise bölgedeki bitki ve hayvanların çok farklı olmasıydı. Amerika kıtalarında, bölgesel bitkilerin dışında, hiç koyun, keçi, domuz, hatta daha da önemlisi, koşum hayvanı olarak kullanılabilecek sığır, at ya da eşekler bulunmuyordu. Andlar'da evcilleştirilen lama ve alpakalar koşum hayvanı

olarak kullanılamıyordu. Bu da, toplulukların başarısını etkiliyordu. Tekerlek prensibinin bilinmesine rağmen, yük hayvanları olmadığı için bu buluşun bir yararı olmuyordu. Madenler çok az kullanılıyordu ve taş aletlerle tarım yapılıyordu.

Orta Amerika'dan kopuk olan Peru'da uygarlığın gelişmesi, doğal çevre koşullarıyla şekillendi. Ülkenin Pasifik kıyısındaki alanlarının çoğu kurak ve zorlu çöllerden oluşuyor ama Andlar'dan inen yaklaşık 40 nehrin vadileri bu çöllerin içinden geçiyor. Bu vadilerde tarım ve sulama yapmak mümkündü fakat araya giren çöl nedeniyle topluluklar birbirlerinden uzak kalmıştı. İlk köyler MÖ 2500 yıllarında kuruldu; çömlekçilik ve dokumacılık ise bundan 700 yıl kadar sonra ortaya çıktı. O dönemde vadilerin çoğunda, büyük tören merkezleri vardı. Kalıntılardan anlaşıldığı kadarıyla bu köyler, seçkinlerin büyük güç sahibi olduğu ve çok sayıda işçi çalıştırabildiği, sulama odaklı tarım topluluklarıydı. Savaş çok yaygındı. Ama Mezopotamya'da 4000 yıl önce kurulanlara benzer kentlerin kurulması ancak MS 600 yıllarında gerçekleşti.

Orta Amerika'daki ilk tarım köylerinin MÖ 2000 yıllarında (Peru'dan kısa bir süre sonra) ortaya çıkmasına karşın, buradaki gelişme daha hızlı oldu. İlk gelişmiş toplum örneğinin MÖ 1200 yıllarında, Meksika Körfezi'nin yarı-tropikal cangıllarında doğmuş olması ise şaşırtıcı çünkü ilk bakışta burası, karmaşık bir toplum yapısının oluşturulması için pek uygun görünmüyor ve aynı dönemde dünyanın diğer yerlerinde görülen doğal çevreye hiç benzemiyor. Bu kültür Olmec olarak adlandırılıyor fakat aslında Olmec, bundan iki bin yıl sonra İspanyollar bölgeyi fethettiği zaman orada yaşayan halkın ismi ve bu ilk tören merkezlerini kuran halkın ismi bilinmiyor. Olmec kültürünün temelinde, bölgedeki zengin topraklar ve yoğun yağış (yılda yaklaşık 300 santimetre) sayesinde yılda iki darı hasadı yapmanın mümkün olması yatıyordu. Bu sayede elde edilen tarım fazlası, seçkinlerin beslenmesine, tören merkezlerinde dev höyüklere yapmaya ve Olmec kültürünün özelliği olan taştan yapılmış dev kafa heykellerini yaratmaya olanak tanıyordu. MÖ 400 yılına kadar Olmec

kültürü tüm Orta Amerika'ya yayıldı ve kendisinden sonra gelen tüm uygarlıkların temelini oluşturdu. Bu kültür, her iki yılda bir kesişen ve biri 365 günlük, diğeri ise 260 günlük olan iki takvimi yarattı; ayrıca 20-tabanlı sayı sistemi de burada geliştirildi.

Olmec kültürünün çöküşünden sonra yaklaşık dört yüzyıl süren bir ara dönem yaşandı; milattan kısa bir süre sonra ise Meksika vadisinin kuzeydoğusundaki Teotihuacan'da, Orta Amerika'nın ilk büyük kent ve imparatorluğu kuruldu. Çok geniş bir alana yayılmış olan bu kentte tapınaklar, iki dev piramit ve her birinde kabile tipinde örgütlenmiş yaklaşık 60 kişinin yaşadığı 2000 kadar yerleşim gurubu vardı. Kentin en parlak dönemini yaşadığı MS 400 yıllarında nüfus 100.000 civarındaydı ve Teotihuacan dünyanın en büyük kentlerinden birisi haline gelmişti (aynı dönemde Roma buranın yarısı kadardı). Bulunan çok sayıda astronomik düzen, bu kentin bir tören merkezi olduğunu gösteriyor ama kentin asıl temeli, vadide yapılan sulama tarımıydı. Kent, halk üzerinde büyük bir baskı ve denetim gücünü elinde bulunduran dinsel ve askeri bir seçkinler topluluğu tarafından yönetiliyordu (fakat kentin çevresinde sur yoktu). Toplum yapısı tam olarak bilinemiyor çünkü kente ilişkin hiçbir yazılı belge bulunamadı. Teotihuacan, çok büyük olasılıkla art arda gelen halk isyanları sonucunda MS 750 yıllarında çöktü.

İlk Uygarlıklar

MÖ 3000 yıllarında Mezopotamya ve Mısır'da, birkaç yüzyıl sonra İndüs Vadisi'nde, yaklaşık bin yıl sonra Çin'de, iki bin yıl sonra da Amerika kıtalarında, halk üzerinde olağanüstü denetim gücüne sahip dinsel ve siyasi seçkinler tarafından yönetilen hiyerarşik ve askeri toplumlar oluştu. Büyük ölçüde eşitlikçi olan toplumların yerini, sınıf ve servet ayrımının görüldüğü toplumlar aldı. Bütün bu değişimler, tarımın gelişmesine ve besin fazlasının kullanım şekline bağlıydı.

Bu değişimlerin ayrıca çok önemli iki sonucu daha vardı. İnsani, kültürel ve bilimsel gelişmelerin hepsinin temelinde, besin

üretiminde görev almayan kesimleri destekleme gücü yatıyordu. Seçkinlerin talepleri doğrultusunda, bugün geçmiş toplumların en önemli kanıtları olarak gördüğümüz büyük kentleri oluşturan dev tapınaklar, saraylar, resmi binalar ve başka yapılar inşa edildi. Aynı zamanda zanaatkarlar, hâlâ büyük beğeni toplayan muhteşem eserler yarattı. Yerleşik toplumlar ayrıca dinsel, ruhsal ve felsefi düşüncenin de temelini attı. Basit bir kayıt tutma gereksinimi nedeniyle ortaya çıkan yazı, bilgi edinme konusunda sağlanan tüm gelişmelerin temelini oluşturdu. İlk toplumlar, inanılmaz bir astronomi bilgisine de sahipti (özellikle de Babiller ve Mayalar); Orta Amerika'dan Çin'e ve bronz çağı İngilteresi'ne kadar pek çok toplumda binalar ve kentler, güneş, yıldızlar ve ayın belirli konumlarına göre sıralanmıştı. Madalyonun öteki yüzünde ise, toplumdaki baskıların ve savaşların da aynı oranda artması vardı. Dev anıtlar ancak büyük miktarda işgücü kullanılarak yapılabilirdi. Gelişmiş toplumların ilk yıllarında, gönüllü ya da yarıgönüllü katılım sağlanmış olması mümkündür ama çok kısa süre içinde bunun yerini zorlama almıştı. Toplum içindeki denetim ve disiplinin artış nedenlerinden biri, dışarıdan gelen tehditlerin ve savaşların da artmasıydı. Eski kentlerin çoğunun çevresinde savunma surları bulunuyordu ve hemen hemen her zaman bir savaş durumu vardı. İlk imparatorluklar doğdukça, ordular da büyüdü. MÖ 1285'te Mısır, Kadeş savaşında 20 bin kişilik (on yedinci yüzyıla kadar Avrupa'da görülen pek çok ordudan daha büyük) bir ordu kullanacak kadar büyük bir askeri güce sahipti. Savaşlar son derece yıkıcı oluyor ve sivil halk çok barbarca uygulamalara maruz kalıyordu. Kaybeden tarafın sonu genellikle ölüm ya da kölelik oluyordu. MÖ 1000'li yılların başında büyük bir askeri güç olan Asur imparatorluğunun, dört buçuk milyondan fazla insanı topraklarından attığı biliniyor.

İlk devletler ve imparatorluklar kurulduktan sonra, birkaç bin yıl boyunca insanların yaşam biçimlerinde köklü bir değişim olmadı. Nüfusun büyük bölümü rençper, arazi sahibi olmayan işçi ya da köleydi; bu insanlar besinlerini kaybetme, zorla çalıştırılma ve savaş tehlikesiyle karşı karşıya kalıyordu. Sürekli hayatta kalma savaşı

veriyor, açlıkla ve her zaman var olan kıtlık tehlikesiyle mücadele ediyorlardı. Sadece küçük bir kesim daha fazla zenginlik ve bilgi dolu bir yaşam sürüyordu.

Pek çok devlet ve imparatorluk, bu yaşam biçiminde köklü değişiklikler yapamadan gelişti ve çöktü (çoğunlukla yöneticilerin beklenmeyen ölümleri, iç isyanlar ve savaşlar nedeniyle). Fakat yakın çevreleri üzerindeki etkileri genellikle büyük oldu. Bu etkiler, insanların çevreyi nasıl değiştirdiğinin ve ellerindeki yıkıcı gücün ilk örneklerini oluşturuyor. Ayrıca bu devletler çevreye, kendi kendilerinin çöküşünü hazırlayacak kadar büyük zarar veren toplumların da ilk örneklerini sunuyor.

5. Yıkım ve Hayatta Kalma

Eski diyarlarda bir seyyaha rastladım
Dedi ki: "Gövdesiz, kocaman iki taş bacak
Durur çölün ortasında ... Hemen yakınında, kumun içinde,
Yarısı gömülmüş, paramparça bir yüz yatar, çatık kaşları,
Bükülmüş dudakları ve buz gibi soğuk, alaycı görünümüyle,
Anlatır kendisini yapanın görüp de yansıttığı tutkuları,
Cansız şeylere kazınan bu tutkular, canlıdır yine de,
Kendilerini taklit eden o ellere ve besleyen o kalbe rağmen:
Ve kaidede şu sözler yazılıdır:
'Ben Ozymandias, kralların kralı:
Şu yaptıklarıma bakın da, siz kudretli kişiler, bilin haddinizi!'
Yoktur başka bir şey geride. Bu koca yıkıntının
Çevresinde uçsuz bucaksız ve çıplak uzanan
Yapayalnız ve dümdüz kumlardan başka."

Shelley, *Ozymandias*[**]

Tarımın benimsenmesi ve bundan doğan iki büyük sonuç (yerleşik toplumlar ve sürekli çoğalan nüfus), çevre üzerinde gittikçe artan bir baskı uygulamaya başladı. Bu baskı başlangıçta belirli bölgelerle sınırlıydı ama tarım yayıldıkça, etkileri de yayıldı. Ilıman iklimi,

**Mısır Firavunu 2. Ramses'in diğer ismi (Ç.N.)

yüksek yağış düzeyi ve zengin toprakları olan kuzey ve batı Avrupa ılıman orman ekosistemleri gibi bazı bölgeler, bu baskılara dayanmayı başardı. Daha hassas ve kalabalık bölgeler ise, tarımın ve yerleşik yaşam biçiminin benimsenmesinden sonraki bin yıl içinde durumdan olumsuz etkilenmeye başladı.

Tarım yapılırken, insanların istedikleri bitkileri yetiştirebilecekleri ve istedikleri hayvanları besleyebilecekleri yapay bir ortam yaratmak için, doğal ekosistemler yok edilir. Dolayısıyla da ekosistemdeki doğal dengeler ve istikrar da ortadan kalkar. Belirli bir bölgede, çeşitli bitkiler ve sabit bir doğal toprak tabakası yerine, ancak yarı-zamanlı kullanılan az sayıda ekin yer alır. Özellikle toprağın yılın bir bölümünde ekilmediği bölgelerde, toprak rüzgâra ve yağmura daha açık hale gelir ve bunun sonucunda doğal ekosistemlerde olduğundan çok daha fazla oranda toprak erozyonu yaşanır. Besinlerin geri dönüştürülme sürecine de zarar verildiği için, toprağın verimini koruyabilmek amacıyla doğal ya da suni gübre gibi eklemeler yapmak gerekir. Yağmur miktarına dayanan kuru tarım sistemine oranla çok daha yapay bir çevre yaratan sulama sisteminin benimsenmesi daha da büyük bir yıkıma neden olur. Verimsiz bir toprağa büyük miktarda su veren bir çiftçi, istediği ürünü yetiştirmeyi başarabilir ama bu durum uzun vadede felaketlere de yol açabilir. Fazla su, yeraltı su tabakasına akacak ve yerel koşullara göre değişen bir süre içinde su seviyesinin, toprak suyla dolana kadar artmasına neden olacaktır. Toprağa eklenen fazla sular, toprağın mineral içeriğini de değiştirir: Tuz miktarını artırır ve özellikle buharlaşmanın fazla olduğu sıcak bölgelerdeki toprakların yüzeyinde, tarım yapılmasını olanaksızlaştıran kalın bir tuz tabakası yaratır. Bu süreçten kaçınmanın tek yolu, sulamayı büyük bir dikkatle yapmak, aşırı sulama yapmamak ve toprağı uzun süreler boyunca nadasa bırakmaktır.

Köylerin ve kentlerin (ve artan nüfusun) ortaya çıkmasıyla, kaynak talebi yoğunlaştı ve üretilen malzeme miktarını artırma çabaları, daha küçük bölgeler üzerinde kaçınılmaz olarak çok daha büyük baskılar kurulmasına yol açtı. Ev yapımı, ısınma ve yemek pişirme amacıyla oduna duyulan ihtiyacın sürekli çoğalmasıyla, en büyük zararı

ormanlar gördü. Yerel ormanların tükenmesi sonucunda artan toprak erozyonu, yerleşim bölgeleri çevresinde büyük sorun oldu. Ürdün'ün orta bölgelerinden elde edilen en yeni kanıtlar, MÖ 6000 yıllarında bile (yani yerleşik toplumların doğuşundan sonraki yaklaşık bin yıl içinde), ormanların yok edilmesinden kaynaklanan toprak erozyonunun bölgeye verdiği zarar, ürünlerin veriminin düşmesi ve bunun sonucunda da yeteri kadar besin üretiminin yapılamaması nedeniyle köylerin terk edildiğini gösteriyor.

Besin yetiştirmek için yapay ortamların yaratılması ve toplumların oluşması, yalnızca insan etkinliklerinin çevre üzerindeki etkisini artırmakla kalmayıp, insan topluluklarının bu eylemlerin sonuçlarından kaçmasının çok zor olduğunu da ortaya koyuyor. Özellikle hassas ekosistemlerde, toplumun temelleri, tamamen yıkılacak kadar büyük zarar görebiliyor. İlk toplumlar, sayıları gittikçe artan rahipler, yöneticiler, bürokratlar, askerler ve zanaatkarları besleyebilmek için besin fazlası üretmek zorundaydı. Fakat besin üretimi zorlaşıp ürünlerin verimi düşünce, toplumların temelleri zayıflıyordu. Geniş çaplı zararın ilk işaretlerinin, doğal çevre üzerinde ilk kez bu kadar çok değişimin yapıldığı Mezopotamya bölgesinde görülmesi hiç de şaşırtıcı olmasa gerek.

Sümer'in Gerileme ve Çöküşü

Sümer'deki ilk kentlerden birinin kazılarında görev yapan Leonard Wooley, 1936 yılında *Ur of the Chaldees* adlı kitabını yazarken, bugünkü güney Mezopotamya'nın, Shelley'nin şiirinde tarif ettiği gibi ıssız ve büyük ölçüde ağaçsız olması karşısında şaşkınlığa düşmüştü.

> Mezopotamya çölünü görenler için, eski dünyanın imgesine inanmak neredeyse olanaksızdır; geçmişle gelecek arasındaki zıtlık öylesine büyük ki... bu ıssız yerde bir zamanlar çiçeklerin açtığını, bu harabenin canlı bir dünyayı besleyecek meyveler verdiğini düşünmek çok zor. Madem ki Ur bir imparatorluğun başkentiydi, Sümer bir zamanlar dev bir tahıl ambarıydı, neden insanlar azala azala tükendi, toprak neden değerini kaybetti?

Wooley'nin sorusunun yanıtı şudur: Sümerler, Güney Mezopotamya'daki zorlu ortamda büyük bir özenle kurdukları dünyalarını kendileri yıktılar.

İkiz nehirler olan Fırat ve Dicle'nin vadisi, bölgedeki, özellikle de güneydeki her toplum için büyük sorunlar yarattı. Bu nehirler, kaynaklarına yakın yerlerdeki kar sularının erimesiyle baharda en yüksek su düzeyine ulaşıyor, yeni ekilmiş bitkilerin suya en çok gereksinim duyduğu Ağustos-Ekim ayları arasında ise en alçak düzeyde akıyordu. Kuzey Mezopotamya'da sonbahar ve kış aylarındaki yağışlar sorunun çözümüne yardımcı oluyordu ama güneyde yağış ya çok azdı ya da hemen hemen hiç yoktu. Dolayısıyla Sümer bölgesinde ürün yetiştirebilmek için su depolamak ve sulama yapmak gerekiyordu. Başlangıçta yararlar zararlardan daha fazlaydı ama zamanla büyük sorunlar ortaya çıktı. Yaz aylarında hava sıcaklığı çok yüksekti, genellikle 40°C'ye kadar ulaşıyordu; bu nedenle yüzeydeki buharlaşma ve sonuç olarak da topraktaki tuz oranı artıyordu. Suyun toprağın alt tabakalarında tutulması ve buna bağlı olarak da toprağın suyla dolma tehlikesi iki etken nedeniyle daha da artıyordu. Toprağın geçirgenliği çok düşüktü. Fazlasıyla düz olan arazi nedeniyle fazla suyun boşaltılması da zorlaşıyordu; ayrıca, büyük olasılıkla dağlık bölgelerdeki orman kaybı nedeniyle nehirlerin taşıdığı mil miktarı her bin yılda yaklaşık 1,5 metre artıyor ve nehirlerin deltasının da her bin yılda ortalama yirmi dört kilometre genişlemesine neden oluyordu. Toprak sular altında kalıp yeraltı su seviyeleri yükseldikçe, aşırı buharlaşma nedeniyle kalın bir tuz tabakasının oluştuğu toprağın yüzeyinde daha da fazla tuz birikiyordu. Modern tarım bilgileri bu en büyük sorundan kurtulmanın tek yolu olarak, yeraltı su seviyelerinin alçalması için uzun bir süre boyunca toprağı nadasa bırakmayı ve sulamamayı öneriyor. Fakat Sümer toplumundaki iç baskılar bu uygulamayı olanaksızlaştırdı ve sonunda felakete neden oldu. Sulanabilen arazinin sınırlı olması, artan nüfus, daha çok sayıda bürokrat ve asker besleme zorunluluğu ve kent-devletler arasındaki rekabetin artması, tarım sistemini yoğunlaştırmaya yönelik baskıları çoğalttı. Daha çok

besin yetiştirme zorunluluğu, toprakları uzun süre nadasa bırakmayı olanaksız hale getirdi. Kısa vadeli talepler, uzun vadeli istikrarın ve sürdürülebilir bir tarım sisteminin gerekliliğine üstün geldi.

MÖ 3000 yıllarında Sümer toplumu dünyanın ilk okur-yazar toplumuydu. Kent-devletlerdeki tapınakların tuttuğu ayrıntılı yönetim kayıtları, tarım sistemindeki değişimlerle ve büyük sorunların doğuşunun içyüzü ile ilgili bilgiler veriyor. MÖ 3500 yıllarında güney Mezopotamya'da hemen hemen eşit miktarda buğday ve arpa yetiştiriliyordu. Ama buğday, tuz oranı ancak yüzde yarıma kadar olan topraklarda yetişirken, arpa bunun iki katı tuzlu topraklara bile dayanabilir. Toprağın gittikçe daha çok tuzlandığı, buğday ekiminin azalıp bunun yerine tuza daha dayanıklı olan arpanın ekilmesinden anlaşılabilir. MÖ 2500 yılında buğday, toplam ekinlerin yalnızca yüzde 15'ini oluşturuyordu; MÖ 2100'de Ur kenti buğday üretimini durdurdu ve buğday ekimi, bütün Sümer bölgesindeki toplam ürünün yüzde 2'sine kadar geriledi.

Buğdayın yerini arpanın almasından çok daha önemli olan konu ise bölgenin tamamında ürün veriminin azalmasıydı. Sümer toplumlarının ilk döneminde, tuzlanma nedeniyle üretim yapılamayan toprakların yerine yeni topraklar ekiliyordu. Savaşlar sıklaştığı için orduyu beslemeye yetecek kadar ürün fazlasına gereksinim duyulması ve nüfus artışı, yeni toprak ihtiyacını da artırdı. Ama iyice yaygınlaşan geniş kapsamlı ve karmaşık sulama çalışmalarına karşın, ekilebilir yeni alanlar sınırlıydı. MÖ 2400 yıllarına kadar ürün verimi oldukça yüksekti, hatta bazı bölgelerde Ortaçağ Avrupası kadar, belki daha bile fazlaydı. Ardından, ekilebilir alanların sınırına ulaşılması ve tuzlanmanın gittikçe artmasıyla besin fazlası hızla düşmeye başladı. Ürün miktarı MÖ 2400 ve 2100 yılları arasında yüzde 40 oranında geriledi; MÖ 1700'e gelindiğinde ise toplam hasat üçte iki azalmıştı. MÖ 2000 yılından kalma birçok belgede "toprağın beyaza dönüştüğü" belirtiliyor; bu sözler, tuzlanmanın korkunç etkilerini açıkça ortaya koyuyor. Besin fazlasına bu kadar çok gereksinim duyan bir toplum açısından bu durumun sonuçlarını

tahmin etmek zor değil. Beslenmesi ve bakılması gereken bürokrasinin ve belki de bundan çok daha önemlisi, ordunun boyutları hızla küçüldü. Böylece devlet, istilalara açık bir hale geldi. Sümer'deki siyasi tarihin ve kent-devletlerin, tarımdaki çöküşü bu kadar yakından izlemesi son derece çarpıcıdır. Bağımsız kent-devletler, dışarıdan gelen ilk fatihin (Akadlı Sargon) Akad İmparatorluğu'nu kurduğu MÖ 2370 yılına dek varlıklarını korudular. Bu fetih, tuzlanmanın yaygınlaşmasının ardından, ürün miktarında görülen ilk büyük azalmayla aynı döneme rastlıyor. Sonraki altı yüz yıl içinde bölge, Akad İmparatorluğu'nun Zagros Dağları'ndan gelen Guti göçebeleri tarafından yıkıldı. MÖ 2113-2000 yılları arasında Ur'daki Üçüncü Hanedan döneminde kısa süreli bir canlanma yaşandı. Batıda Elamların, doğuda ise Amurruların baskıları sonucunda bölge çöküşe geçti ve MÖ 1800 yıllarında, merkezi kuzey Mezopotamya olan Babil Krallığı'nın istilasını yaşadı. Bir zamanların genç ve güçlü kent-devletlerinden Babil istilasına kadar olan süre boyunca ürün verimi sürekli azalarak sağlam bir devlet kurulmasını zorlaştırdı. Ürünün, İlk Hanedan dönemindeki miktarın ancak üçte biri olduğu MÖ 1800 yıllarında Sümer'in tarımsal temelleri tümüyle çökmüş ve Mezopotamya toplumu sürekli olarak, art arda farklı imparatorlukların yönetimine giren kuzeye doğru ilerlemek zorunda kalmıştı; Sümer ise az nüfuslu ve yoksul bir imparatorluk kalıntısı olarak önemsiz görülmeye başlamıştı.

Sümer uygarlığının temelini oluşturan yapay tarım sistemi son derece hassastı ve sonunda kendi kendisini yok etmişti. Bölgenin daha sonraki tarihi de bütün insan müdahalelerinin ekosistemleri bozduğunu vurguluyor ve ibrenin yıkım tarafına ne kadar kolay kaydığını gösteriyor. Ayrıca, dengeyi yeniden kurmanın ya da yıkım süreci başladıktan sonra onu durdurmanın çok zor olduğunu ortaya koyuyor. Yüzyıllar sonra, Sümer'in kent-devletlerinin anısı bile kalmamışken, Mezopotamya'nın başka bölgelerinde aynı süreçler hâlâ işliyordu. Aşırı sulama sonucunda oluşan tuzlanmanın ardından, MÖ 1300-900 yılları arasında bölgenin merkezinde tarım çöktü. MS 7. ve 8.

yüzyıllarda, Arap istilasının öncesinde ve sonrasında, Bağdat çevresindeki bölgeler, zengin ve gelişmiş bir toplumu destekleyen sulanmış tarlaların ürettiği yüksek verimli ekinlerle süslenmişti. Ama 3000 yıl önce Sümer'de ortaya çıkan baskılar burada da görülüyordu. Besin üretimini artırmak için Fırat ve Dicle nehirleri arasında dört tane yeni ve büyük sulama kanalı açıldı; bu kanallar toprakların sular altında kalmasına, yeraltı su seviyelerinin hızla yükselmesine ve tuzlanmaya neden oldu. Bu dönemde Mezopotamya'nın nüfusu yaklaşık bir buçuk milyondu ama aşırı sulamadan kaynaklanan tarımsal çöküş ve on üçüncü yüzyıldaki Moğol istilası, nüfusun 1500 yılında 150 bin kişiye düşmesine ve yüzyıllardır bu bölgede yaşayan gelişmiş bir toplumun çökmesine yol açtı.

İndüs Vadisi

Mezopotamya'daki ilk yerleşik toplumların çöküşünü hazırlayan güçlerin birçoğu, İndüs Vadisi'nde de harekete geçti fakat bu bölge halkının kullandığı alfabe henüz çözülemediği için bu eğilimleri ayrıntılı biçimde inceleyebilmek mümkün değil. Tıpkı Mezopotamya'da olduğu gibi burada da, bir zamanlar var olan gelişmiş bir toplum ve zengin, verimli topraklar, hassas çevrenin aşırı sömürülmesi nedeniyle ıssız bir bölge haline geldi. MÖ 2300 yıllarında oluşan gelişmiş, hiyerarşik ve son derece merkezi toplum 500 yıldan kısa bir süre yaşayabildi. İndüs Vadisi sakinleri büyük bir sorunla karşı karşıya kaldı: Nehrin taşarak geniş alanları kaplama ve yolunu değiştirme eğilimi. Nehri kontrol altına alabilmek ve yönetimdeki seçkinleri, rahipleri ve orduyu besleyebilmek için tarlaları sulamak amacıyla büyük yapılar kuruldu. Vadinin sıcak ikliminde sulama yapmak Sümer'de yaşanan sonuçların aynısını doğuracaktı: yeraltı su seviyesinin yükselmesi ve bölgeyi su basması. Bu da toprağın giderek tuzlanmasına ve yüzeyde bir tuz tabakasının oluşmasına yol açarak ürün verimini aşama aşama azaltacaktı.

İndüs Vadisi'ndeki doğal çevreyi bozan diğer etken ise ormanların yok edilmesiydi. İlk yerleşimcileri buraya çeken şey, içinde çok çeşitli doğal kaynakları barındıran zengin ormanlarla dolu bir ülke

olmasıydı. Bu ormanların bir bölümü tarım alanı açmak üzere kesildi. Ama bölge halkının kullandığı yapı teknikleri bundan daha önemliydi. Mezopotamya toplumları dev tapınaklar ve saraylar yapmak için güneşte kurutulmuş kerpiç tuğlalar kullanıyordu. İndüs Vadisi halkı da kerpiç tuğlalar kullanıyordu ama bu tuğlaları fırınlarda pişiriyor, bu sırada da çok büyük miktarlarda odun tüketiyordu. Bölgedeki ağaçlar büyük bir hızla kesildi. Böylece toprak çeşitli etkilere açık hale geldi, hızla erozyonlar ve toprak kalitesinde düşüşler yaşanmaya başladı. MÖ 1900 yıllarında İndüs Vadisi toplumu birdenbire yok oldu. Bunun ilk bakıştaki nedeni büyük olasılıkla içteki bir gerileme döneminin ardından, dıştan gelen bir istilaydı. Tuzlanma ve orman kaybı nedeniyle ortaya çıkan çevresel bozulmanın boyutları, tıpkı Sümerlerin çöküşünde olduğu gibi, besin fazlasında büyük bir azalmanın oluştuğunu ve bunun sonucunda ordudaki asker sayısının azaltılmasıyla bölgenin dıştan gelecek istilalara karşı daha korunmasız kaldığını göstermektedir.

Ormanların Yok Edilmesi

Ormanların yaygın biçimde yok edilmesi, tarih boyunca birçok toplum için sorun oldu. Nüfusun artması, yerel çevrenin tamamı üzerinde, özellikle de ısınmada, yemek pişirmede ve çoğu kez de bina yapımında kullanılan hazır bir kaynak durumundaki odun stoklarının üzerinde gittikçe artan baskılar oluşturdu. Sürekli çoğalan nüfusu besleyebilmek için ormanlar kesilerek, yerine tarlalar açıldı. İnsan toplumlarının gelişmesinin temelinde, yerleşik toplulukların çevresindeki ağaçların ve ormanların yavaş yavaş, sürekli olarak ve çoğu kez de farkına varılmadan yok edilmesi yatar. Bu eski toplumlarda, büyük ölçekli orman kesimi için gereken teknoloji yoktu fakat madeni baltalar kullanmak, ağaç kabuğunu halka şeklinde soymak ve yangın çıkarmak, odun elde etmenin ya da ormanın bir bölümünü ortadan kaldırmanın son derece etkili yollarıydı. Hiçbir insan nesli, büyük değişimler yarattığının bilincinde değildi. Bu süreci, gereksinim duyulan kaynakları elde etmenin doğal bir yolu olarak

değerlendiriyorlardı. Yerleşimler başka bölgelere taşındıkça, bütün bu yıkım süreci yeniden başlıyordu. (Özellikle Avrupa'nın birçok bölgesinde, sürdürülebilir bir odun kaynağı elde etmek amacıyla küçük korular oluşturulmasına karşın, büyük ölçekli ekim ya da yeniden ekim yapıldığını gösteren hemen hemen hiçbir kanıt yoktur.) Yüzlerce nesil geçtikten sonra, bu yıkımın ölçeği dev boyutlara ulaşacaktı. Bir zamanlar yoğun ormanlarla dolu olan geniş alanlar ağaçsız kalacak ya da ulaşılması en zor bölgelerde birbirinden kopuk ağaç toplulukları halinde varlıklarını sürdüreceklerdi.

Çin'de tarımın gelişmesi ve ilk yerleşik toplumların doğuşu, ülkenin kuzeyinde kolayca işlenebilen lös topraklarına akdarı ekilmesine dayanıyordu. Toprağın zengin olmasına karşın, akdarı tarlaları açabilmek için doğal bitki örtüsünün yok edilmesiyle birlikte erozyonlar kolayca oluşmaya başladı. Topraklar rüzgârla ya da yağmur sularıyla taşındıkça, büyük bir hızla dev yarıklar ve kanyonlar oluştu. Ayrıca yamaçlardaki ağaçlar da yakıt ve inşaat malzemesi olarak kullanılmak üzere kesilmişti. Orman kesimleri, bundan yaklaşık iki yüz yıl önce Çin'deki eski ormanların tamamı yok oluncaya kadar sürekli olarak arttı. Adını, üst kısımlarından sürüklediği toprağın renginden alan Sarı Nehrin genellikle felaketlere yol açarak taşmasının ana nedenlerinden biri Çin'in dağlık bölgelerindeki ağaçların toplu halde yok edilmesiydi; Sarı Nehrin taşması, nehrin ovalardaki rotasının düzenli olarak değişmesine ve büyük miktarda can kaybına neden oluyordu. Aynı olaylar zinciri Japonya'da da görülebilir. Özellikle Tokugawa döneminin başlarında (MS 1600'den kısa süre sonra) kalelerin ve kentlerin yeniden yapılmasının ardından yaşanan orman katliamının boyutları o denli büyüktü ki sonunda, ağaç kesimi için ruhsat alınmasını gerektiren katı bir hükümet denetimi getirildi. Aynı sorunlara, Ortaçağ'ın büyük Hıristiyan krallığı Etiyopya'da da rastlıyoruz. Devletin asıl merkezi kuzeyde, Tigre ve Eritre yöresindeydi. Ormanların sürekli yok edilmesi sonucunda çevre bozuldu, topraklar yoksullaşıp yamaçlar erozyona uğradı; bazı bölgeler öylesine bozulmuştu ki çalı, hatta çimen bile yetişmiyordu. MS 1000 yıllarında hasarın boyutları daha

da arttığı için, devletin merkezini güneye taşımaları ve orta bölgelerdeki dağlık alanlarda yeni bir başkent kurmaları gerekti. Ama aynı süreç yine yaşandı ve bu bölgede de çevreye büyük zarar verildi. İnsanların, yeni ya da büyüyen bir yerleşimin çevresindeki bölgeleri ne kadar hızlı ve eksiksiz biçimde değiştirebildiği, Addis Ababa'nın 1883 yılında Etiyopya'nın başkenti oluşundan sonra yaşananlardan anlaşılabilir. Başkent için yakıt üretmek amacıyla kömür yakılması nedeniyle ağaçlar yok oldu ve kentin çevresindeki 150 kilometrelik alan yirmi yıl içinde mahvoldu.

Sürekli ağaç kesiminin sonuçlarının en açık olarak görüldüğü yer Akdeniz bölgesidir. Zeytin ağaçları, asmalar, makiler ve keskin kokulu bitkilerden oluşan manzara, bugün turistleri bölgeye çeken en önemli özelliklerdir. Ama aslında bu manzara, sulama gibi yapay bir sistemin değil, uzun vadeli yerleşimlerin ve artan nüfusun baskısından kaynaklanmış büyük bir çevresel bozulmanın sonucudur. Akdeniz bölgesinin doğal bitki örtüsü, yaprak döken ve dökmeyen meşe, kayın, çam ve sedir ağaçlarının karışımından oluşan ormanlardı. Bu ormanlar, tarım alanı açmak, yemek pişirmek ve ısınmak için yakıt bulmak, ev ve gemi yapımı için malzeme elde etmek gibi çeşitli nedenlerle yavaş yavaş yok edildi. Yapılan diğer eylemler de ormanların yeniden gelişmesini engelledi. Koyun, sığır ve özellikle de keçilerin aşırı otlatılması sonucunda genç ağaç ve çalılıklar büyüyüp olgunlaşamadan bu hayvanlara yem oldu. Hayvan sürüleri zaman içinde bitki örtüsünü değiştirerek, geride çoğunluğu yenmeyen bitkilerden oluşan küçük çalılıklar bıraktı. Tarım alanları, çiftçilerin hayvan sürülerini yazın ve kışın farklı bölgelere götürerek mevsim göçü uygulaması nedeniyle zaten gübresiz kalmıştı. Ardından dik yamaçlardaki ağaç örtüsünün de yok edilmesi, bu alanlara büyük zarar veren şiddetli toprak erozyonlarına neden oldu ve nehirlerin taşıdığı büyük miktarda mil, su yollarını tıkayıp nehir ağızlarında geniş deltaların ve bataklıkların oluşmasına yol açtı.

Bu uzun vadeli çevresel çöküş süreci, Akdeniz ve Yakındoğu'nun her bölgesinde görülebilir. MÖ 2000 yıllarında Fas'tan Afganistan'a kadar uzanan ormanlardan en fazla yüzde 10'unun günümüze kadar gelebildiği tahmin ediliyor. İlk sorunlar Lübnan ve Suriye tepelerinde

ortaya çıktı. Bu bölgedeki doğal tepe ormanları özellikle sedir ağaçları yönünden zengindi; Lübnan sedirlerinin boyları ve düzgün biçimleri bütün Yakındoğu'da ünlüydü. Mezopotamya devletleri ve imparatorlukları yapı malzemesi olarak bu ağaca büyük değer veriyor, bu bölgenin denetimini elinde tutmak ya da bölge yöneticileriyle ticaret yapmak büyük bir üstünlük olarak değerlendiriliyordu. Sedir ağaçları daha sonra Fenike ticaretinin başlıca dayanaklarından biri haline geldi ve birçok bölgeye satılmaya başladı. Lübnan'ın ünlü sedirleri, geçmiş günlerin simgesi olarak birkaç yerde korunan zavallı kalıntılar haline gelene dek kesildi. Şu anda bölgede yalnızca dört küçük sedir korusu bulunuyor.

Yunanistan'daki büyük ölçekli yıkımın ilk işaretleri, nüfusun artması ve yerleşimlerin yayılmasıyla, MÖ 650 yıllarında ortaya çıktı. Buradaki sorunun kökeni, tarıma elverişli olmayan toprakların yüzde 80'inde aşırı otlatma yapılmasıydı. Yunanlıların toprak yapısını korumak için gübre kullanmak ya da yamaçlardaki erozyonu önlemek için sekileme (teraslama) yapmak gibi toprak koruma tekniklerini iyi bilmesine karşın, sürekli artan nüfusun doğurduğu baskı çok güçlüydü. Attika tepelerindeki ağaçlar birkaç nesil içinde tüketildi; büyük anayasa değişikliklerinin yaratıcısı olan Solon 590 yılında Atina'da yaptığı konuşmalarda, çok fazla toprak kaybedilmesine neden olduğu için dik yamaçlarda ekim yapılmasının yasaklanması gerektiğini savunuyordu. Bundan birkaç onyıl sonra, Atina tiranı Peisistratus, alt tabakalardaki kireçtaşı kayalarına bile girebilecek kadar güçlü kökleri sayesinde erozyona uğramış topraklarda büyüyebilen zeytin ağaçlarını eken çiftçileri ödüllendirdi. Herodotos, Xenophon ve Aristoteles gibi eski Yunan yazarlarından birçoğu bu sorunun farkındaydı. Fakat ormanların yok edilmesi ve toprak erozyonunun sonuçlarıyla ilgili en canlı tanım Platon'un *Critias* adlı eserinde bulunur:

> Eskiden var olanla karşılaştırıldığında, bugüne kalanlar hasta bir adamın iskeleti gibi; bütün ekinler ve yumuşak topraklar yok olup gitmiş ve geriye sadece toprağın çıplak iskeleti kalmış... arıların yediği besinlerden başka hiçbir şeyin kalmadığı dağlar var ama yakın zamanlara

> kadar bu dağlar ağaçlarla kaplıydı ... birçok türde uzun ağaçlar dikiliydi ve ... hayvan sürüleri için sınırsız odaklar vardı. Dahası, Zeus'un gönderdiği yıllık yağmurlar şimdiki gibi çıplak topraklardan akıp denize dökülmüyor, bu ağaçları daha da güzelleştiriyordu; ağaçların toprağı derindi; suyu tutup bu güçlü topraklarda biriktiriyor ve ... çeşitli bölgelere sayısız kaynak suyu ve çaylar halinde dağıtıyordu; eskiden çeşmelerin olduğu yerlerde kalıntılar hâlâ duruyor.

Birkaç yüzyıl sonra nüfusun artması ve Roma'nın küçük bir kent olmaktan çıkıp, Akdeniz'i ve Yakındoğu'nun büyük bölümünü kapsayan bir imparatorluğun merkezi haline gelmesiyle İtalya'da da aynı sorunlar doğdu. MÖ 300 yıllarında İtalya ve Sicilya'da hâlâ bol miktarda orman vardı ama arazi ve kereste gereksiniminin artması, ormanların hızla yok edilmesine yol açtı. Bunun kaçınılmaz sonucu olarak toprak erozyonu çok yüksek düzeylere ulaştı ve nehirlerin taşıdığı topraklar zamanla haliçlerdeki limanlarda toprak birikmesine neden oldu. Güney İtalya'daki Paestum limanı tamamen toprakla doldu ve kent öldü; Ravenna kenti de denizle olan bağlantısını kaybetti. Roma'nın limanı Ostia ise ancak yeni iskelelerin yapılmasıyla kurtulabildi. Diğer bölgelerde de, tepelerden kayarak gelen topraklar nehir ağızlarında büyük bataklıklar oluşturdu. MÖ 200 yıllarında oluşan Pontine bataklığının bulunduğu yerde dört yüz yıl önce on altı tane Volsk kenti vardı.

Roma İmparatorluğu'nun kuruluşu, besin talebinin artması nedeniyle, Akdeniz'in diğer bölgelerindeki doğal çevreye uygulanan baskıları artırdı. Özellikle MÖ 58 yılında Roma vatandaşlarının siyasi nedenlerle bedava tahıl almaya başlamasının ardından, imparatorluğun birçok eyaleti, İtalya nüfusunu beslemek üzere kurulan tahıl ambarları haline geldi. Örneğin kuzey Afrika'da, Libya'daki büyük Leptis Magna kenti gibi, imparatorluğun en parlak ve verimli eyaletlerine ait birçok etkileyici Roma kalıntısı vardır. Ama günümüzde bu eyaletler, insan eylemleri sonucunda yaşanan geniş çaplı çevresel bozulmanın birer anıtı gibi, uçsuz bucaksız çöllerin ortasında

yatmaktadır. Bölge, Kartaca'nın MÖ 146 yılındaki son yıkımından sonra bile gelişmeye devam etti ancak Romalıların artan tahıl talebi, ormanların yok olmasıyla kolayca aşınan tepelerde ve hassas topraklarda da ekim yapılmasına yol açtı. Kuzey Afrika eyaletlerinin çöküşünü gösteren belirli bir tarih yoktur; bu çöküş, toprak erozyona uğradıkça ve güneyden gelen çöl yavaş yavaş bölgeye yayıldıkça, çevrenin üzerinde oluşan baskıların ve bozulmanın arttığı uzun vadeli bir süreçtir. Roma'nın çöküşünün ardından Berberiler gibi kabilelerin bölgeye girerek büyük hayvan sürülerini otlatmaları, kalan son bitki örtüsünün de yok olmasına yol açtı ve yıkım sürecini daha da yoğunlaştırdı. Benzer baskılar Küçük Asya'da da görüldü: Eski bir Roma eyaleti olan Frigya'nın iç bölgelerindeki ormanlar MS 1. yüzyılda tamamen yok olmuştu. Bundan birkaç onyıl sonra İmparator Hadrianus, orman katliamının ulaştığı boyutlar nedeniyle, Suriye'nin geriye kalan son ormanlarına girişi yasaklamak zorunda kaldı. Bölgedeki bazı yerler durumdan daha az etkilenmişti; Antakya ve Baalbeck gibi büyük imparatorluk kentlerine erken Bizans dönemine dek besin ihracatı yapıldığı için, bu bölgeler zenginleşmeye devam etti. Ama günümüzde bu iki kent de harabe halindedir; bölgedeki kireçtaşı tepelerinin bir kısmı hemen hemen iki metre kalınlığında toprak kaybetmiş durumdadır; Antakya ise ormanlar yok edildikçe bozulan tepelerden sularla aşağı inen sekiz metreyi aşkın kalınlıktaki toprağın altında kalmıştır.

Roma İmparatorluğu'nun gerileme ve çöküş nedenleri hâlâ tarihçiler arasında önemli bir tartışma konusu. Ama bu tarihçilerden birçoğu çöküşün, ülkenin iç siyasetinde bozulmalar yaşanmasına ve dıştan gelen baskılara karşı savunmasız kalmasına neden olan bazı etkenlerin bir araya gelmesiyle ortaya çıktığı konusunda görüş birliğine varıyor. Dolayısıyla çevresel bozulmayı, gerileme ve çöküşün tek ya da ana nedeni olarak görmek, durumu basite indirgemek olur. Ama bunun da önemli bir etken olduğuna ve hem Roma halkını hem de büyük orduları besleyecek besin fazlasını elde etmekteki zorlukların, imparatorluktaki iç zayıflığın nedenlerinden birini oluşturduğuna hiç kuşku yoktur.

Akdeniz bölgesindeki doğal çevrenin bozulması, Roma İmparatorluğu'nun yıkılmasıyla sona ermedi. İmparatorluğun taleplerinden kurtulan bazı bölgeler, nüfusun azalması ve ikincil ormanların oluşturulmasıyla biraz gelişti. MS 1000 yıllarında nüfus düzeyinin daha normale dönmesinin hemen ardından tekrar düzenli bir artışın başlaması, orman kaybının günümüze dek sürdüğünü gösteriyor. Ne kadar çok orman kesildiyse, o kadar çok toprak kaybedildi. Aynı eğilimler İspanya'da da görülebilir; Ortaçağ'ın en güçlü loncası olan Mesta'nın beslediği dev koyun sürüleri, başta La Mancha ve Extremadura olmak üzere orta İspanya'nın büyük bölümündeki çevreyi sürekli olarak yağmaladı ve geniş alanlarda düşük kaliteli ot ve çalıların çıkmasına yol açtı.

Mayaların Gerilemesi ve Çöküşü

Amerika kıtalarında yerleşik toplumların doğuşu da, Avrasya'dakilerle aynı olaylar zincirini doğurdu: Tarım için arazi açılması, ormanların yok edilmesi ve toprak erozyonu. Meksika vadisindeki büyük Teotihuacan kenti ve Peru'nun sahil bölgesindeki ilk kent-devletlerden bazıları milattan sonraki ilk yüzyıllarda çöktü; bu çöküşün, aşırı sulama ve tarımsal tabanın bozulmasından kaynaklanan sorunlar sonucunda kentlerin üstyapısını korumanın olanaksız hale gelmesine bağlı olduğuna inanılıyor. Ama çevresel çöküşün bir toplumun sonu olmasına ilişkin en açık örnek, kendi türünde dünyanın en olağanüstü toplumlarından biri olan ve günümüzde Meksika, Guatemala, Belize ve Honduras sınırları içinde kalan bölgede yaşamış Mayalardır. 1830'ların sonlarında, "kayıp kentler"i ilk bulan kişilerden Amerikalı John Stephens ve Frederick Catherwood, Mezopotamya'yı anlatan Leonard Woolley kadar şaşkındı. Copan ve Palenque'de, yok olmuş bir toplum üzerine düşünmeye başladılar:

> Etrafımızı saran gizemin içine girebilmek için boşuna çabaladık. Bu kenti kuran insanlar kimdi? ... Mimari, heykel, resim, yaşamı güzelleştiren bütün sanatlar bu fazlasıyla gelişmiş ormanın içinde büyümüştü;

> hatipler, savaşçılar ve devlet adamları, güzellik, hırs ve zafer burada yaşamış ve ölmüştü ve hiç kimse bunları bilmiyor ya da kendilerinin geçmişteki varlıklarını anlatamıyordu... Dünya tarihinin efsaneleri arasında hiçbirisi beni, bir zamanlar çok büyük ve güzel olan bu kentin altüst olması, yıkılması ve kaybolması kadar etkilemedi; kazara bulunmuş, çevresindeki kilometrelerce alan ağaçlarla kaplanmış ve onu başka yerlerden ayırt edecek bir adı bile yok.

Burada gerçekten neler olduğunu anlamamıza en büyük engel, Maya alfabesinin kısa süre öncesine dek çözülememiş olmasıdır. Kentler yeniden keşfedildiğinden bu yana yapılan arkeolojik çalışma lar ve yaklaşık olarak son elli yıl içinde geliştirilen yeni teknolojilerin kullanılması, yeni anlayışlar doğurdu.

Maya toplumu, düz bir arazideki yoğun tropikal ormanların içinde gelişmesi yönünden etkileyici bir başarıya imza atmıştı. Bu bölgedeki ilk yerleşimler MÖ 2500 yıllarına uzanır. Nüfus yavaş yavaş arttı ve yerleşimler hem büyüklük hem de gelişmişlik açısından öylesine aşama kaydetti ki MÖ 450 yılına gelindiğinde, yerleşimlerdeki farklı ayin alanlarını ve yapıları birbirinden ayırabilmek mümkündü. İki yüz yıl sonra Guatemala'daki Tikal'de karmaşık, hiyerarşik bir toplum doğdu (değişik sınıflardan insanların mezarlarındaki konum farklarına bakılınca bu kolayca anlaşılmaktadır). Bu büyük merkezin kuzey akropolünde, yükseklikleri otuz metreyi aşan, zirvelerinde tapınaklar bulunan ve yerel kireçtaşı kayaları kullanılan dik piramitler yapılmaya başladı. Mimari üslupları ve ortak alfabeleriyle çarpıcı bir kültür birliği gösteren birçok büyük yerleşim kuruluncaya kadar geçen iki ya da üç yüzyıl boyunca bu süreç bütün bölgede tekrar edildi. Mayaların bilimdeki büyük başarıları, özellikle astronomi bilgilerinde (güneşin, ayın, Venüs gibi gezegenlerin aşamaları ve konumları ile ilgili ayrıntılı ve doğru hesaplar) ve MÖ 3114 tarihine denk gelen (fakat bu tarihin önemi hâlâ bilinmiyor) sabit bir noktadan başlayıp elli iki yıllık döngülere dayanan son derece karmaşık ve doğru takvimlerinde kendini gösteriyor. Bütün Maya kentlerinde, çeşitli tarihler ve metinlerle

dolu birçok taş anıt bulunuyor. Kısa süre önce çözülmüş olan bu metinler sayesinde Maya tarihinin temel aşamaları ve siyasi tarihin büyük bölümü biliniyor. Milattan sonraki ilk yüzyıllarda bütün bölgede, özenle yapılmış birçok ayin merkezi kuruldu. 400 yılından sonraki birkaç yüzyıl boyunca Meksika'nın merkezindeki Teotihuacan'ın etkisi yaygındı ama 600 yılından sonra bu etkinin azalmasıyla, Mayalar en muhteşem dönemlerine girdiler. Bütün merkezi yerlerde, genellikle astronomi açısından önemli noktalara göre dizilmiş dev piramitler yapıldı ve birçok taş anıt dikildi. 800 yılından sonraki birkaç on yıl içinde ise toplum çözülmeye başladı. Anıt yapımı durdu, ayin merkezleri terk edildi, nüfus birdenbire azaldı ve kısa süre içinde kentler arsız ormanlarla kaplandı.

1960'lara kadar Mayaların, laik liderler ve askeri bir seçkinler sınıfı tarafından değil, takvimlerinin ve astronomi gözlemlerinin karmaşasına tutkun dinsel bir kast tarafından yönetilen barışçı insanlar olmaları nedeniyle, dünyada eşi benzeri görülmemiş bir topluluk olduklarına inanılıyordu. O dönemde taş anıtların üzerindeki yazılar arasında sadece tarihler anlaşılabildiği için bu rakamların, astronomi ve takvim döngüleriyle bağlantılı olayların kaydını tuttuğu düşünülüyordu. Mayaların düz arazilerdeki sık ormanlardan nasıl besin elde ettikleri ve rahiplerden oluşan seçkin sınıfı nasıl besledikleri bir bilmece olarak kaldı. Yirminci yüzyılda yapılan Maya araştırmaları, ancak yakma tarımı sisteminin uygun olabileceği düşüncesini ortaya attı; bu sistemde Aralık ve Mart ayları arasındaki kurak mevsimde taş baltalar kullanılarak ormanın bir bölümü kesiliyor, yağmur mevsiminin hemen öncesinde bölge ateşe veriliyor, ardından mısır ve fasulyeler kazma kullanılarak ekiliyor, bu ekinler sonbaharda biçiliyordu. Ekilen toprak, yabani otların yeniden çoğalması ve arazi açmayı çok zorlaştırması nedeniyle birkaç yıl sonra terk ediliyordu. Bu tarım sistemi tropikal bölgelerde yaygın biçimde kullanılır ve uzun vadede oldukça istikrarlıdır ama her bölge küçük bir nüfusu besleyebilir çünkü her çiftçiye geniş bir toprak parçasının ayrılması gerekir. Açılan tarlalar, orman yeniden gelişene kadar yaklaşık yirmi yıl ya da

daha fazla bir süre boyunca yeniden kullanılamaz (sık ormanlarda tarla açmak, çimenlik ya da çalılık bir alanda tarla açmaktan daha kolaydır). Dolayısıyla Mayaların, sık ormanın çeşitli bölgelerine dağılmış, küçük ve düzenli olarak yer değiştiren topluluklar halinde yaşadığı ve yalnızca yılın belli bir döneminde, az sayıda kişiden oluşan rahipler kastının sürekli olarak kaldığı ayin merkezlerinde bir araya geldikleri sonucu çıkarıldı.

Son elli yıl içinde, Maya toplumuyla ilgili bu varsayımlar terk edildi ve bu toplumun nasıl aniden çöktüğünü açıklamaya yardımcı olan tamamen farklı bir Maya tablosu benimsendi. En büyük görüş değişimi, taş anıtlara kazınmış metinlerin yeni bir anlayışla değerlendirilmesinden kaynaklandı. Bu anıtların dinsel metinler değil, kentlerdeki çeşitli laik yöneticiler adına dikilip, bu yöneticilerin doğum, göreve başlama, ölüm tarihlerini ve yönetimleri sırasında yaşanan önemli olayları anlattığı artık kesin olarak biliniyor. Barışçı, dinine düşkün bir toplum tablosunun yerini, diğer eski toplumlar gibi, ordunun desteklediği laik bir seçkinler sınıfı tarafından yönetilmiş ve farklı kentler arasında sık sık çıkan savaşlara katılmış bir Maya toplumu almıştı. Yapılan son arkeolojik çalışmalar bu kentlerin yapısını da açığa çıkardı. Bunlar, küçük bir seçkin sınıfın yaşadığı ayin merkezlerinden ibaret yerler değil, büyük bir yerleşik nüfusu olan gerçek kentlerdi. Kent merkezinde, bir meydanın etrafına yapılmış muhteşem tapınakları ve saraylarıyla dev ayin alanları vardı. Bu alanın ilerisinde, avluların çevresinde toplanmış platformların üzerinde duran ve birçok insanın büyük aileler halinde yaşadığı saz damlı kulübe toplulukları bulunuyordu. Bu aileler, kamu binalarının ve seçkinlerin yaşadığı evlerin yapımı için gereken işgücünü oluşturuyordu. Tikal'in dış bölgelerinde yapılan kazılar, kentin en iyi durumda olduğu dönemde nüfusun en az 30.000 ve belki de 50.000 olduğunun ipuçlarını veriyor (Sümer kentleri gibi). Bu kadar büyük olmayan diğer kentler de bu yoğun kent yerleşimlerinin izinden gitmiş olsa gerek; anlaşıldığı kadarıyla, şu anda yalnızca birkaç on bin kişiyi besleyebilen Maya bölgesi, koşulların en iyi olduğu dönemde yaklaşık beş milyon kişiyi barındırmıştır.

Maya toplumunun yapısı ile ilgili bu yeni bilgiler, Mayaların besin elde etme yöntemleriyle ilgili yeni bilgilerle tamamlandı. Yakma tarımı sisteminin, bu denli büyük bir nüfusu besleyecek kadar verimli olamayacağı çok açık. Kentler arasındaki topraklar bu sistemin işlemesini sağlamaya yeterli miktarda değildi; bazı kentler arasındaki mesafe en fazla on altı kilometreydi. Avcılık ve balıkçılık ancak destekleyici besinleri olabilirdi; kabuklu yemişleri öğütülerek un haline getirilebilen *ramon* ağacının bol miktarda bulunmasına karşın, günümüzdeki Maya bölgesinde yapılan araştırmalar bu besine ancak son çare olarak başvurulabileceğini gösteriyor. 1970'lerde yapılan arkeolojik alan çalışmalarında, eski Mayaların çok daha yoğun bir tarım sistemi kullandığı keşfedildi. Yamaçlardaki ormanları kesiyor ve kaçınılmaz toprak erozyonunu önlemeye çalışmak amacıyla sekilenmiş tarlalar açıyorlardı. Bunun kadar önemli olan bir başka uygulama da bataklık bölgelerde yükseltilmiş tarlalar açmalarıydı. Bataklıkları kurutmak için bir hendekler sistemi kuruluyor ve bu sırada çıkarılan topraklar da yükseltilmiş tarlaların oluşturulmasında kullanılıyordu. Bir zamanlar bu tarlalarla kaplı olan dev alanların izleri, günümüzde Guatemala'dan Belize'ye kadar olan bölgedeki sık ormanların içinde bulundu. Bu tarlalarda, besin elde etme amaçlı darı ve fasulyenin yanı sıra pamuk ve kakao gibi bitkiler de ekiliyordu.

Bu yoğun tarım sistemi, Mayaların bütün başarılarının temelini oluşturuyordu. Fakat bu sistem, kendisinden çok fazla şey beklendiğinde baskıya dayanamadı. Dönüm noktası, Teotihuacan etkisinin 600 yıllarında azalmasının ardından yaşandı. Bu dönemin en önemli özelliği Maya kentleri arasındaki savaşların artması ve seçkin sınıfın, büyük miktarda işgücü harcama pahasına, daha çok sayıda ve daha büyük ayin binaları yapılmasına çok fazla önem vermeye başlamasıydı. Nüfus düzenli olarak artmayı sürdürdü; insanların çoğu, orduya katılabilecekleri ya da inşaatlarda çalışabilecekleri kentlerde yaşıyordu. Tarım daha da yoğunlaştı. Ama böylesine büyük bir üstyapıyı destekleyecek bir ekolojik temel yoktu. Tropikal ormanlardaki topraklar, ağaç tabakası yok edildiği anda erozyona

açık hale gelir. Maya yerleşimleri de doğal olarak verimli toprakların çevresinde toplanmıştı ama eski Maya halkının yaşadığı verimli toprakların dörtte üçü bugün erozyona karşı fazlasıyla hassas bölgeler olarak tanımlanıyor. Örneğin Tikal bölgesindeki toprakların yaklaşık dörtte üçü yüksek verimli olarak sınıflandırılırken, hemen hemen üçte ikisi de ağaçların kesilmesi halinde erozyona açık hale gelecektir. Dolayısıyla ormanların kesilmesiyle birlikte, toprakların bozulması ve ürün veriminin düşmesi tehlikesi de meydana çıktı. Toprağın yapısını ve verimini koruyan gübreyi sağlayacak evcil hayvanların olmaması, durumu daha da kötüleştirdi. Ormanlar yalnızca tarım alanı açmak için değil, yakıt, yapı malzemeleri ve ayin binalarının dışını kaplayan kireç sıvası elde etmek için de yok edildi. Nüfusun baskısı, tarlaların ve sekilerin erozyona karşı daha da hassas olan kenar bölgelere taşınmasına neden oldu. Maya bölgesinin tamamındaki hassas topraklar rüzgâr ve yağmura gittikçe daha fazla maruz kaldı ve sonunda aşınıp yok oldu.

Ormanların yok edilmesinden kaynaklanan toprak erozyonu, bu durumdan etkilenen alanlardaki ürün verimini azalttı. Erozyona bağlı olarak nehirlerdeki mil düzeyinin artması, su düzeyleri ile tarlalar arasındaki hassas dengeyi değiştirerek ve hendeklerin temiz tutulmasını zorlaştırarak, bataklıklardaki geniş ve yükseltilmiş tarlalara büyük zarar verdi. Besin üretimindeki azalmanın ilk işaretleri 800 yılından önceki dönemde görülmeye başladı; bu döneme ait mezarlarda bulunan iskeletler, çocuk ve kadın ölümlerinde artış yaşandığını ve besin standartlarının düşmesi nedeniyle gıda eksikliğinden kaynaklanan hastalıkların arttığını gösterir. Yönetimdeki seçkinlerin, rahipler sınıfının ve ordunun bağımlı olduğu besin fazlasında yaşanan azalmalar, büyük toplumsal sonuçlar doğurmuş olsa gerek. Köylülerden toplanan besin miktarını artırma girişimleri bir iç ayaklanmaya neden oldu. Azalan kaynaklar konusunda kentler arasında çıkan çatışmalar yoğunlaştı ve savaşlar arttı. Besin kaynaklarındaki azalma ve elde bulunan besinler için rekabetin gittikçe artması, çok yüksek ölüm oranlarına ve nüfusta korkunç bir

azalmanın yaşanmasına yol açtı; dolayısıyla Mayaların kısıtlı bir çevrede kurdukları karmaşık üstyapıyı korumaları olanaksızlaştı. Birkaç onyıl içinde kentler terk edildi ve yöneticilerin anısına hiçbir taş anıt dikilmemeye başladı. Yalnızca az sayıda köylü bölgede yaşamayı sürdürdü. Sık ormanın altına gömülen terk edilmiş tarlalar ve kentler on dokuzuncu yüzyıla kadar bulunamadı.

Nil Vadisi

Doğal çevre ile besin talebi arasında sürdürülebilir bir denge kurmayı başaran toplumların en çarpıcı örneği Mısır'dır. Nil Vadisi'nde ilk yerleşik toplumların ortaya çıkmasından sonraki yaklaşık beş bin yıl boyunca Mısırlılar, Firavunlar çağının çeşitli hanedanlarından Batlamyus dönemine, Roma İmparatorluğu dönemine, Arap ve Memlûk yönetimine dek birbirini izleyen bütün devletleri, nehrin yıllık taşkınlarından yararlanarak besledi, fakat on dokuzuncu yüzyıldaki yeni teknoloji, bu sistemi bozdu.

Nil Nehri, Etiyopya ve Uganda'daki ikiz kaynaklarından getirdiği büyük miktarda mili taşıyarak, aşağı vadisinin geniş düzlüklerini her yıl sular altında bırakıyordu. Bir anlamda Mısırlılar, başkalarının çevre sorunlarından kazanç sağlıyordu. Gelen milin büyük bölümü dağlık bölgelerdeki orman kaybı ve toprak erozyonunun sonucuydu; günümüzde Nil'in yıllık yüz milyon ton kadar mil taşımasına karşın, bu miktar geçmişte büyük olasılıkla daha düşüktü. Yüksek bölgelerdeki en yoğun yağış Haziran ayında görülüyor, taşkın yaklaşık üç bin iki yüz kilometre uzaklıktaki Mısır'a Eylül ayında ulaşıyordu. Burada sular, dar vadinin tamamına yayılarak (en geniş yeri en fazla yirmi kilometre) doğal taşkın kanalları sayesinde taşkın havzasına akıyor ve Mısır'ın zengin ve sürekli yenilenen toprağını oluşturuyordu. Taşkın Kasım ayında bitiyordu ama bu kısa süre, sonbahar bitkilerinin ekimi için en uygun zamandı.

Eski Mısırlılar tarafından benimsenip, kendilerinden sonra gelenler tarafından da büyük bir değişim yapılmadan kullanılan tarım sistemindeki büyük istikrarın kaynağı, doğal bir süreci çok az

insan müdahalesiyle ve çok basit bir teknolojiyle kullanmalarıydı. Su denetim sisteminin tamamı, yapay bir çevre yaratmaya değil, doğru miktarda suyu, toprağın verimini artıran mille birlikte doğru zamanda elde edebilmek için nehrin doğal akışını düzenlemeye dayanıyordu. Bazı bölgelerde, suyun mümkün olan en yüksek yere kadar ulaşmasını sağlamak için nehrin doğal kenarlarını alçaltırken, diğer bölgelerde de suyun daha uzun süre tutulabilmesini sağlayacak yarı doğal havzalar elde edebilmek için yapay yamaçlar yaptılar. Taşkının ulaştığı alanın doğal yöntemlerle sulanması, yapay kanalları hem elverişsiz hem de gereksiz kılıyordu. Nil Vadisi, altındaki jeolojik yapı ve büyük ölçüde doğal sulama sistemi sayesinde, Mezopotamya'daki yapay sulama sisteminin sorunlarını, zararlı yan etkilerini hiç yaşamadı. Taşkından sonraki bir ay içinde yeraltı su seviyesi yüzeyin üç metreden de aşağısına iniyordu, dolayısıyla su basması ve yüzey tabakalarında tuz birikmesi sorunu yoktu. Su basması ve tuzlanma ikiz felaketlerini önlemek için Mezopotamya'da gerekli olan ama uygulanmayan uzun nadas dönemlerine de ihtiyaç kalmıyordu. Besin yönünden zengin olan ve sürekli yenilenen miller fazla gübreleme gereğini de ortadan kaldırıyor ve toprağın verimini korumasını sağlıyordu. MS 18. yüzyılda Nil Vadisi'ndeki ürün veriminin Fransa'dakinden yaklaşık iki kat fazla oluşu, bu verimin düzeyini açıklamaya yeterli olsa gerek. Mezopotamya'da yaşananların tam tersine, arpaya oranla tuza karşı çok daha hassas bir bitki olan buğdayın üretiminin Mısır'da gittikçe daha fazla önem kazanması, bölgede tuzlanmanın olmadığını kanıtlıyor.

Yüzyıllar içinde tarım sisteminde bazı değişiklikler yaşanmasına karşın, bu sistem dikkate değer bir süreklilik gösteriyordu. Firavunlar döneminde Mısırlı çiftçiler taşkın havzalarında buğday, arpa, fasulye, nohut yetiştiriyordu. Baharda da suyun bulunduğu bölgelerde sebze, özellikle de soğan, mercimek ve hayvan yemi olarak kullanılan bitkiler ekiliyordu. Daha yüksekteki topraklarda hurmalar vardı. Batlamyus döneminde temel yaz ekini, yarı-kurak koşullara dayanıklı olan süpürgedarısıydı; İslamiyet döneminde ise ilk kez şeker, pamuk

ve pirinç ekildi. Sistemin diğer bölümleri gibi, yıllık taşkını kullanma teknolojileri de temelde basitti. Yaklaşık olarak ilk iki bin yıl boyunca tarlalar, elde taşınan kovalarla kanallardan su alınarak sulandı. MÖ 1340 yıllarında, su kaldıracı (ya da kova ve direk sistemi) kullanılmaya başladı ve bu sistemin sağladığı yüksek verim, ekili alanların miktarını yaklaşık olarak yüzde 10 oranında artırdı. MÖ 300 yıllarında, hayvanlar tarafından çekilen sudolabının bulunmasıyla da benzer bir artış sağlandı. Daha sonra, on dokuzuncu yüzyıla kadar önemli bir teknolojik değişim yaşanmadı.

Doğal taşkın düzeninde sınırlı sayıda değişim yapıldığı sürece, Mısır tarım sistemi uzun vadeli istikrarını korudu. Ne var ki, Nil Nehri'nin taşkın düzeyinde yıldan yıla değişiklikler meydana gelmesinden ve özellikle devamlı yüksek ya da devamlı alçak taşkın dönemleri olmasından kaynaklanan sorunlar yaşanıyordu. Bu sorunlar kısa vadede hem Mısır tarımı hem de Mısır toplumu açısından felakete yol açabilirdi; taşkın düzeyindeki bu değişiklikler özellikle Firavunlar döneminde Mısır tarihinin rotası üzerinde çok etkili oldu. Fazlasıyla yüksek taşkınlar, suyu denetim altında tutabilmek için kurulan yapay tesisleri ve birçok yerleşimi yok etti. Fazlasıyla alçak taşkınlar ise bazı bölgelerin kuru ve milsiz kalmasına neden oldu. Örneğin 1877 taşkınının, normal düzeyin yalnızca 180 santimetre altında olmasına karşın, vadinin üçte biri su ve mil elde edemedi. Her iki uç durum da ürün verimini düşürerek ciddi toplumsal sonuçlar doğurdu.

Genel eğilim, Nil'in kaynağını oluşturan dağlık bölgelerdeki yağışın azalması nedeniyle taşkın düzeyinin alçalmasıydı; fakat bu eğilimde de büyük değişimler yaşanıyordu. MÖ 3000 yıllarının ardından taşkın düzeyi dörtte bir oranında düştü; ama Mısır'daki büyük toplumsal sorunların ve Eski Krallığın çöküşünün asıl kaynağı, MÖ 2250-1950 yılları arasındaki fazlasıyla alçak taşkınlar oldu. Bu alçak taşkınlar ürün verimini büyük ölçüde azaltarak açlıktan kaynaklanan toplu ölümlere, çiftlik hayvanlarının ölmesine, bir sonraki ekim mevsimi için tohum kalmamasına ve kenar bölgelerin

terk edilmesine neden oldu. Bu sorunlar, devletin taleplerinin (dev inşaat projeleri ve giderek büyüyen bürokrasi, ordu ve rahiplerin beslenmesi), zaten zayıflamış tarım tabanı üzerine daha önce görülmemiş bir yük bindirdiği döneme rastlamıştı. Sonuçta, köylülerin çıkardığı büyük bir ayaklanmanın ardından Firavunlar dönemi siyasi ve toplumsal açıdan çöktü. Parçalanan Mısır, Orta Krallık adı verilen dönemin başlarında yeniden birleşti. Bu dönemde, yıkıcı etkisi olmasına karşın en azından ürünler için yeterli miktarda su ve mil sağlayan son derece yüksek bir dizi taşkın görüldü. (MÖ 1840-1870 arasındaki taşkınlar bazı bölgelerde, günümüzdeki ortalama su miktarından yaklaşık dokuz metre daha yüksekti.) MÖ 1150 yılından sonra taşkın düzeylerinde yaşanan büyük azalma, yine büyük siyasi ve toplumsal sorunların doğmasına yol açtı. Mısırlıların kendi kayıtlarında "deniz insanları" olarak tanımladığı toplulukların Nil Deltası'na yerleşme çabaları nedeniyle önemli bir dış baskının oluştuğu bir dönemde besin üretiminin azalması, tarımla uğraşmayan çok sayıdaki kişinin, özellikle de ordunun beslenmesini çok zorlaştırdı. Ebu Simnel'deki büyük tapınakları yaptıran Ramses hanedanının yönetimindeki güçlü Mısır çöktü. Ülke bir kez daha parçalandı ve ancak iki yüz yıl sonra, dışarıdan gelen istilacılar yönetiminde yeniden birleşti.

Mısır tarihi üzerinde böylesine büyük etkileri olan bu olaylara karşın, Nil taşkınları 19. yüzyıla kadar Mısır'daki büyük nüfusu ve karmaşık toplumu beslemenin istikrarlı yolunu sağlamaya devam etti. Fakat bundan sonra nispeten kısa bir süre içinde, yaygın etkileri olan büyük değişimler yapıldı. 1840'larda, besin elde etmek için değil, pamuk gibi ürünleri Avrupa'ya satmak için daha fazla sulanmış arazi sağlamak amacıyla ilk yapay sulama sistemleri kuruldu. Birkaç onyıl içinde sürekli sulama, yeni ekilen arazilerde yaygın bir tuzlanmaya ve su basmasına neden oldu. 1882'de İngiliz tarım uzmanı Mackenzie Wallace manzarayı şöyle tanımlıyordu: "Azotlu beyaz tuzlar toprağı kaplıyor ve tıpkı üzerinde hiç yürünmemiş kar gibi güneşte parlıyor."

İlk yerleşik toplumların büyük çoğunluğu, halk için (aynı zamanda yöneticiler, bürokratlar, rahipler ve askerler için de) üretmeleri gereken besin miktarı ile çevrenin yoğun tarımı uzun bir zaman boyunca sürdürebilme gücü arasında bir denge kuramıyordu. Bazıları, genellikle birkaç yüzyıllık uzun süreler boyunca başarılı olmuş gibi görünse de, sonunda kendi kendilerini tüketiyordu. Mezopotamya, İndüs Vadisi, Orta Amerika cengelleri ve diğer birçok bölgedeki hassas çevre, baskı altında kalıp çöktü. Gittikçe gelişen toplumların talepleri, tarımın kurulan büyük üstyapıyı destekleme gücünü fazlasıyla zorlamaya başladı. Sonunda, önceleri çevresel sorunların çözümü olarak görülen uygulamaların istenmeyen ve beklenmeyen yan etkileri, başlı başına bir sorun haline geldi. Bunun sonucunda besin üretimi azaldı ve besin üretmeyen kalabalık insan topluluğunu doyurmak gittikçe zorlaştı. Seçkin sınıfa verilen besinlerin miktarındaki azalmayı önlemek için besin dağıtım oranlarının değiştirilmesi iç isyanlara yol açtı. Gereğinden büyük orduların bakımını sağlama baskısı ise genellikle düşman istilalarıyla sonuçlandı. Yalnızca birkaç durumda (Mayalar gibi), bütün toplum acıklı bir biçimde çöktü ya da tarım yapılamayacak hale gelen topraklar tümüyle terk edildi. Akdeniz ve Çin'de, toplumların kaynak tabanına büyük zarar veren uzun vadeli bozulmalar yaşandı. Yeteri kadar besin elde etme çabası, insanlık tarihinin geriye kalan kısmının hemen hemen tamamındaki temel özellik oldu. Günümüzde de dünya halklarının büyük bölümü için çok ciddi bir sorun olmayı sürdürüyor.

6. Uzun Süren Mücadele

Tarım, dünya nüfusunun gereksinimlerini karşılayacak kadar çok besin üretme sorununu çözemedi. Yaklaşık olarak son iki yüzyıla kadar dünyanın her yerinde, hemen hemen herkes yaşamını açlıktan ölme sınırında sürdürdü. Siyasi sistemlerin değiştiği, imparatorlukların yükseldiği ve çöktüğü, yeni devletlerin doğduğu ve gerilediği dönemlerde, temel ekonomik ve toplumsal koşullar binlerce yıl boyunca hemen hemen hiç değişmedi. Çevre açısından Mezopotamya, İndüs Vadisi ve Orta Amerika kadar hassas olmayan bölgelerde toplumlar tam olarak çökmediyse de, yine de bireysel sıkıntılar, insan gücünün azalması ve zaman zaman da toplu ölümler şeklinde büyük bedeller ödendi. Dünya insanlarının yaklaşık yüzde 95'i doğrudan toprağa bağımlı olan ve yüksek düzeyde çocuk ölümleri, kısa yaşam süreleri, sürekli yetersiz beslenme ve her zaman var olan açlık ve öldürücü salgınların çıkması tehlikesi ile biçimlenmiş hayatlar yaşayan köylülerdi. Besinlerinin hemen hemen tamamı sebzeye dayalıydı (özellikle Asya, Afrika ve Amerika kıtalarında) ve başlıca besin maddeleri dünyanın üç temel ürününden oluşuyordu: Asya'da pirinç, Amerika kıtalarında darı ve Avrupa'da buğday (yulaf ve çavdarla desteklenerek). Bu toplumların fazlasıyla tarıma bağımlı olması nedeniyle, diğer faaliyetlerin ve köylüler tarafından beslenen asker, rahip ve zanaatkarların sayısı sınırlıydı.

Gıda ve Nüfus

Dünya genelindeki insanların yaşam koşulları, tarımsal üretim ile nüfus düzeyi arasındaki dengeye bağlı olarak, bölgeden bölgeye ve dönemden döneme farklılık gösteriyordu. Dünya nüfusunun bugünkü kadar fazla olmamasına karşın, tarım sistemlerinin verimsizliği nedeniyle sürekli olarak aşırı nüfus artışı ve açlık tehlikesi vardı. Tarım, avcı-toplayıcı toplumlara oranla çok daha fazla insanı besleyebiliyordu ama ancak belirli bitkilere uygun olan ortamlarda sınırlı sayıda ekin yetiştirilmesi, ürün yetersizliğine karşı daha da hassas olunmasına yol açıyordu. Aynı bölgenin sürekli olarak ekilmesi toprak verimini düşürüyordu. Doğrudan insan tüketimi için ürün yetiştirmek üzere mümkün olduğu kadar çok topraktan yararlanma gerekliliği, hayvanlar için ayrılan alanların sınırlı olması ve toprağın verimini koruyacak hayvan gübresinin eksikliği arasında bir kısır döngü oluşuyordu. Tarımsal üretimdeki kısıtlamalar, besin dağıtımındaki sorunlarla daha da artıyordu. Depolanabilen toplam besin miktarı sınırlıydı ve yetersiz tesisler nedeniyle büyük kayıplar yaşanıyordu. İlkel ulaşım sistemleri, besinlerin yerel bir bölge içinde dağıtımı dışındaki uygulamaların (su yoluyla dağıtım hariç) çok zor olmasına yol açıyordu. Dolayısıyla gıda piyasası sınırlıydı ve bir bölgedeki ürünlerin azalması durumunda başka bölgelerden kaynak getirtmek, ya diğer yerlerde de ürün bulunmaması ya da bulunsa bile ulaştırılamaması nedeniyle olanaksızdı. Dinsel ve laik seçkinlerin zorla vergi, aşar vergisi ve diğer doğrudan tahsisatları toplayarak köylülere, genellikle yaşamlarını sürdüremeyecekleri kadar az besin bırakmalarıyla bu sorunlar daha da artıyordu. Kırsal bölgelerden geçerken, gereksinim duydukları yiyecekleri yağmalayan, ekinleri ve hayvanları yok eden ordular durumu daha da kötüleştiriyordu.

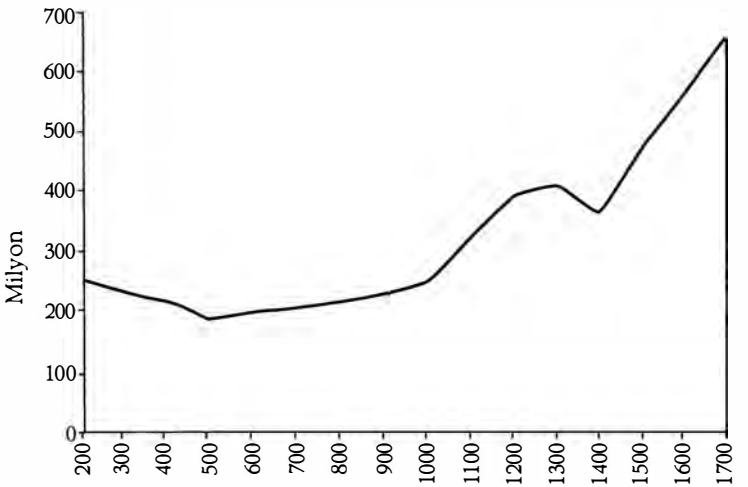
Tarım sistemlerindeki değişikliklerin daha yüksek verim, daha iyi depolama ve dağıtım tesisleri sağlamasıyla bu sorunlar yavaş yavaş çözülmeye başladı. Birçok toplumda nüfus ve elde edilen besin miktarı on dokuzuncu yüzyıla kadar hem uzun hem de kısa vadede genellikle dengesizdi. Kısa vadede, hasat mevsiminin kötü geçmesi ya da savaş çıkması gibi nedenlerden dolayı gıda miktarında oluşan

yıllık değişimler felaketlere yol açabiliyordu. Uzun vadede ise nüfus, insanların büyük bölümünün yeterli beslenmesini neredeyse olanaksız kılan düzeylere ulaşabiliyordu. Besin üretimindeki artışı, nüfus artışı kadar hızlandırmak zordu; dünyadaki ilk tarım toplumlarının çoğunun doğum sayısını sınırlamak için yeni doğan çocukları öldürmek ya da geç evlenmeyi gelenek haline getirmek gibi oldukça korkunç yöntemler uygulamalarına karşın, besin miktarı ve nüfus arasında nadiren denge sağlanabiliyordu. Çok uzun vadede, tarım sistemindeki ağır gelişmeler, daha çok sayıda insanın besleneceği anlamına geliyordu. Ama toplam nüfus artış oranları çok düşüktü. Yaklaşık üç yüzyıl öncesine dek dünya nüfusu yıllık yüzde 0,1'den fazla artmamıştı (günümüzdeki oranın yirmide biri). Aşama aşama yükselen bu eğilimde, nüfus ya da besin üretimi hiçbir düzenli artış göstermiyordu. Bunun yerine, önce nüfusta hızlı bir artış dönemi yaşanıyor, bu nüfusun besin kaynaklarından fazla olması ya da savaş ve hastalıklar sonucunda birdenbire yeniden duraklama ve azalmalar yaşanıyordu. Artan nüfus genellikle, sınırlı tarım sistemi üzerinde daha da büyük bir baskı oluşturuyor, daha fazla yoksulluk ve kötü beslenmeye neden oluyordu. Bu sorun normal koşullarda ancak nüfusla tarımsal üretim arasında daha iyi bir denge kurulana dek, açlık nedeniyle toplu ölümlerin yaşanması gibi korkunç bir biçimde çözülebiliyordu.

Son iki yüz yıla kadar güvenilir nüfus istatistikleri yoktu. Yine de demografi uzmanları bölgesel nüfus sayımlarından, günümüzdeki tahminlerden ve vergi gibi amaçlarla hazırlanmış raporlardan yararlanarak, tam ayrıntılı olmamakla birlikte, dünyadaki insan sayısının, bu insanların dağılımlarının ve ana yükselme ve gerileme dönemlerinin kapsamlı bir tablosunu çıkaran tahminler yapmıştır. Üç ana bölgede tarımın benimsendiği dönemlerde dünya nüfusu yaklaşık olarak 4 milyondu (günümüzdeki büyük bir kent kadar). Tarımın yaygınlaşmasıyla daha çok sayıda insanın beslenmesi mümkün oldu ve insan sayısı düzenli olarak artmaya başladı; nüfus her bin yılda iki kat artarak MÖ 1000 yılında 50 milyona ulaştı (İngiltere ve Galler'in günümüzdeki nüfusuna hemen hemen eşit). Bu

rakam yalnızca beş yüz yıl içinde iki kat arttı, ardından da Han ve Roma imparatorluklarının en parlak dönemi olan MS 200 yıllarında 250 milyona yükseldi.

Dünya nüfusu, 200-1700



Bu imparatorlukların yıkılmasıyla istikrarsızlık, savaş ve yıkım arttı ve yaklaşık olarak 1000 yılına kadar dünyada hemen hemen hiç bir büyüme yaşanmadı. Ardından 1200 yılında Çin ve Avrupa'daki nüfus geçici olarak zirveye tırmandı ve 350 milyon kişiye ulaştı. Besin kaynaklarının sınırına ulaşıldığı için sonraki yüz yıl boyunca nüfus yavaş bir artış gösterdi ve yaklaşık 400 milyon oldu. 1300 yılından sonra açlık ve veba insan sayısını büyük ölçüde azalttı; durumun bir miktar düzeldiği 1400 yılında dünyada hâlâ yaklaşık 350 milyon kişi vardı. Sonraki iki yüzyıl içinde, nüfus hızlı bir artışla 1600 yılında 550 milyona yükseldi. Bir sonraki yüzyılda ise iklimin bozulması bitki üretimini etkilediği ve nüfus artışını engellediği için, 1700 yılında dünya nüfusu 700 milyonun altındaydı. Tarihin en hızlı nüfus artışı on sekizinci yüzyılda yaşandı; 1825 yılında toplam nüfus 900 milyondu.

Bu uzun süre içinde, dünyadaki insanların dağılımı da büyük ölçüde değişti. Tarımın yaygınlaşmasından önce nüfus dünyaya hemen hemen eşit olarak dağılmıştı ama Yakındoğu, Akdeniz, Hindistan ve Çin'deki büyük imparatorlukların ana merkezler haline gelmesiyle, yerleşik toplumlardaki nüfus artışı, Afrika, Amerika kıtaları ve Okyanusya'nın önceden yüzde 40 olan payını yüzde 15'in de altına düşürdü. Bu genel tabloda Çinlilerin ya da Hintlilerin sayısı hemen hemen her zaman Avrupalılardan daha fazla oldu. Tarımı daha erken benimseyen Yakındoğu toplumlarının MÖ 3000 yıllarında önemini kaybetmesinin hemen ardından, bu dağılım modeli ortaya çıktı. Roma ve Han imparatorlukları döneminde 50 milyon kadar Avrupalı varken, Çinlilerin sayısı da 50 milyondu ve Hintlilerin sayısı da yaklaşık olarak buna eşitti. Aynı dönemde Amerika kıtalarının toplam nüfusu 5 milyon, Okyanusya'nın nüfusu yaklaşık 1 milyon, insanların yarıdan fazlasının Akdeniz kıyısındaki kuzey bölgesinde yaşadığı Afrika'nın nüfusu ise 20 milyon kadardı. Bin yıl sonra da Avrupa (60 milyon), Çin (85 milyon), Hindistan (90 milyon), Amerika kıtaları (14 milyon), Okyanusya (2 milyon) ve Afrika (46 milyon) arasında aynı genel ilişkiler vardı.

Çin

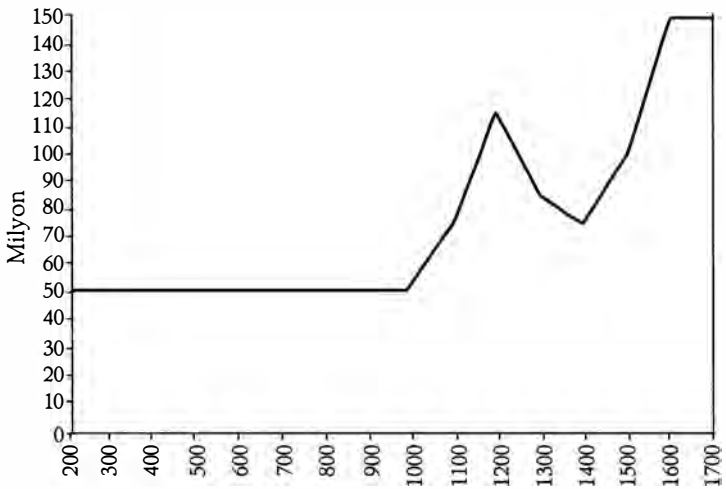
Çin ve Avrupa örneği, birbirinden çok farklı tarım sistemlerinin geliştirilmesine karşın, her iki bölgenin de çevresel sınırlarla karşılaştığını ve hiçbirinin nüfus ile besin miktarı arasında uzun vadeli bir denge kuramadığını gösteriyor. Çin'de yerleşik bir toplumun doğuşu, kuru tarımla akdarı yetiştirilen kuzey bölgesinde ortaya çıktı. MS 220 yılında Han İmparatorluğu'nun yıkılmasına dek, Çin devletinin merkezi kuzeydeydi. Çin toplumunun en ayırt edici özelliklerinden birisi işte bu dönemde gelişti: Yönetimdeki seçkinler ile nüfusun büyük bölümünü oluşturan ve küçük köylerde yaşayan çiftçilerin neredeyse tamamen birbirinden ayrılması. Çin tarihi boyunca uzun birlik ve bölünme süreçleri arka arkaya yaşanmıştı ama halkın büyük çoğunluğunun köylerdeki yaşam biçimi değişmeden sürmüştü. Seçkinler sınıfının temel görevi, kendilerini ve Orta Asya göçebelerinin saldırılarına

karşı koymak üzere büyük bölümü kuzeye yerleştirilen orduyu besleyecek miktarda yiyeceği köylülerden almaktı. Barbarların saldırıları sonucunda Han İmparatorluğu'nun yıkılması, Çin devletinin ağırlık merkezini biraz güneye, ülkenin en önemli tahıl üretim alanlarından biri haline gelen Yangtze Nehri'ne doğru itti. 589 yılından sonra Çin'in yeniden birleşmesi, besin fazlasının imparatorluğun kuzeydeki askeri merkezine ulaştırılması gerekliliğini doğurdu. Yaklaşık iki bin kilometre uzunluğundaki Büyük Kanal, besinlerin Yangtze Nehri'nden alınıp kuzeydeki orduya ve tek başına yılda 400.000 ton tahıl tüketen başkent Pekin'e taşınması amacıyla yedinci yüzyılın başlarında yapıldı. On birinci yüzyıla gelindiğinde, Pekin yakınlarındaki 300.000 kişilik ve sınırdaki en az 750.000 kişilik ordu bu yolla besleniyordu. Bu durum doğal olarak köylülerin üzerine büyük bir yük bindirmişti.

Çin toplumundaki en önemli değişimlerden biri, dördüncü yüzyıldan sonra, tarımsal üretimdeki bir devrimden güç alınarak ülkenin güneyine yönelen göç dalgasıydı. Pirinç binlerce yıl önce Güneydoğu Asya'da ehlileştirilmişti ve yaygın biçimde ekiliyordu ama akdarı ya da buğday gibi tahıllarla aynı şekilde yetiştiriliyordu. MÖ 500 yıllarında Güneydoğu Asya'daki çeltik tarlalarında yeni bir sulu pirinç üretim tekniği geliştirildi; bu teknik sonraki bin yıl içinde yavaş yavaş Çin, Kore, Japonya, Hindistan ve Java'ya kadar yayıldı. Tropikal toprakların yapısındaki besin eksikliği, pirincin, bol miktarda suyun yavaşça akacağı biçimde hazırlanmış karmaşık su yönetimi teknikleriyle beslenen özel tarlalarda kısmen sularla kaplanarak yetiştirilmesiyle telafi edildi. Bu yöntem besin üretimini iki açıdan artırıyordu: Atmosferdeki azotu katılaştırabilen algleri büyütüyor ve büyük miktarda organik maddeyi (bitki atıkları, insan ve hayvan gübreleri) suda çürütüyordu. Tarlalarda çalışılırken sürekli olarak ayakla çiğnenen topraklar su geçirmez hale geliyor ve böylece içindeki besinleri koruyabiliyordu. Bu sistem ürün veriminde çok büyük artışlar sağlıyor, fakat yalnızca ürünü ekmek için değil, tarlaları oluşturmak, bakımını yapmak ve su denetim sistemlerini korumak için de çok fazla işgücü gerektiriyordu. MS 400'den sonraki yüzyıllar içinde, insanlar çeltik tarlası

sistemlerini kullanarak yeni tarlalar açmak ve yeni bölgelere yerleşmek için sürekli olarak güneye göç ediyordu. Temel pirinç üretim alanları olan Yangtze Deltası, Hsaing Vadisi, Szechwan ve Kwangtung'da yerleşimler kuruldu ve kullanılan tekniklerdeki sade ama düzenli gelişmeler üretimi daha da artırdı. Bu gelişmelerden en önemlisi on birinci yüzyılda hızlı büyüyen yeni pirinç türlerinin Vietnam'dan getirilmesiyle, güneydeki en verimli topraklardan yılda iki mahsul elde edilmesi ve daha kuzeydeki topraklarda da bir yıl içinde hem pirinç hem de buğdayın yetiştirilebilmesiydi.

Çin nüfusu, 200-1700



Çinliler, dünyanın en gelişmiş tarımını oluşturarak (sırayla farklı bitkileri ekmek gibi, Avrupa'da pek kullanılmayan tekniklere dayalı bir tarım), yoğun biçimde işlenen topraklardan çok yüksek verim elde ettiler. 1200 yıllarına gelindiğinde Çin dünyanın en büyük, okur-yazarlık oranı en yüksek olan ve en gelişmiş ülkesiydi. Yerleşimlerin güneydeki yeni pirinç yetiştirme alanlarına yayılmasıyla, Han döneminde yaklaşık 50 milyon olan ve daha sonraki birkaç yüzyıl boyunca korunan nüfus, on üçüncü yüzyılın

başlarında 115 milyona ulaştı. Fakat besin üretimi ile nüfus arasındaki dengenin hiçbir zaman istenen düzeyde olmamasına yol açan bazı yapısal sorunlar vardı. Tekniklerdeki gelişmeler ya da yeni alanların tarıma açılması, kişi başına düşen besin üretiminde yalnızca geçici artışlar sağladı ve bu artışlar nüfustaki artış nedeniyle kısa süre içinde etkisiz kaldı.

Çinliler tarım sisteminde, besin üretimini büyük ölçüde artırabilmek için gerekli olan yapısal değişiklikleri yapamadılar. Elde edilen verim, modern suni gübrelerin doğuşu öncesinde mümkün olan en yüksek düzeydeydi. En verimli topraklarda zaten yoğun bir nüfus yaşıyordu; yeterli miktarda toprak olmadığı için, daha fazla gübre elde etmek amacıyla hayvan sayısı artırılamıyor, dolayısıyla da üretim artışı sağlanamıyordu. Toplumun gelenekleri, aile içinde eşit toprak dağılımına önem veriyor, dolayısıyla her biri çok az miktarda besin fazlası üretebilen (üretebilirse elbette) çok sayıda küçük tarla ortaya çıkıyordu. Üretimi artırmanın tek yolu, verimde gelişme sağlamak ve yeni toprakları ekime açmaktı ama bu yeni topraklar da genellikle düşük kaliteliydi ve az miktarda ürün veriyordu. Çin'in tarım sistemi, toplam verimi ve yoğun üretim yöntemleri açısından kesinlikle etkileyiciydi. Fakat kalabalık nüfus ve artırılamayan kalite nedeniyle nüfusun büyük bölümü, her birey için ancak düşük bir miktarda yiyecek sağlayan bir sisteme bağlıydı. Büyük bölümü ülkenin kuzeyinde olmak üzere yaklaşık 35 milyon kişinin ölümüyle sonuçlanan Moğol istilası ya da her biri halkın yaklaşık beşte birini yok eden 1586-89 ve 1639-44 salgınları gibi felaketler nüfusun baskısını bir süreliğine azalttı. Ama 1700 yıllarından sonra nüfus hızla artarken üretimde de büyük artışlar olduğunu gösteren hiçbir kanıt yok; 1850 yılında ekili alanların genişlemesine karşın, kişi başına düşen besin miktarı üç yüz yıl öncesiyle hemen hemen aynıydı. Kullanılan araziden yüksek miktarda besin elde etmek için büyük işgücü gerektiren bu yüksek yoğunluklu sistemin sonucunda nüfusun çok büyük bir bölümü sürekli olarak açlıktan ölme sınırında yaşıyordu.

Avrupa

Çin tarımı, çok sayıda insanı açlık sınırında da olsa besleyebiliyordu. Ortaçağ Avrupası'ndaki tarım ise daha az sayıda insanı bu koşullarda tutan düşük verimli bir sistemdi. Avrupa da üretimi, sürdürülebilir bir temele dayanarak artırmakta zorlandı. Bu bölgedeki en önemli sorunlar sürekli ekim, besinlerin yağmurla birlikte süzülüp gitmesi, az da olsa toprak erozyonu nedeniyle toprak veriminin sürekli olarak azalması ve kaybedilenlerin yerini alacak besinlerin bulunmamasıydı. Ekilebilir alanlardaki verim ancak hayvan gübresinin kullanılmasıyla korunabilirdi ama hayvanların yiyebileceği ürünlerin yetişmemesi sonucunda, bir yıl boyunca ancak çok az sayıda hayvan beslenebiliyordu. Kış besinlerinin yetersiz olması nedeniyle sonbaharda çok sayıda hayvan kesiliyordu. Gübrelerin ekilebilir alanlara taşınması için hayvanları uzun süre otlakta tutmak zor bir işti çünkü o zaman hayvanların yiyebileceği saman ve çimen miktarı azalıyordu. Dolayısıyla da ortaya bir kısır döngü çıkıyordu. Beslenebilen hayvanların sayısı azaldıkça, ekilebilir alanlara taşınan gübre miktarı ve ürün verimi de azalıyordu. Ayrıca gübrenin çoğu uzun süre açıkta bekletiliyor ve bu nedenle besin değerinin çoğunu kaybediyordu. Tarlalardan birine sonbaharda kışlık tahılların ekildiği, diğerinin ise bir yıl boyunca nadasa bırakıldığı çift-tarlalı dönüşüm sisteminin kullanılması ekinleri azalttı. Bunun sonucunda, toprağın yeniden besin depolaması ve verimi düşürebilecek hastalık ya da zararlıların yok edilmesi için gerektiği kadar vakit kalmıyordu. Kireçli toprakların eksikliği de, topraktaki asit oranının azaltılmasını zorlaştırıyor, dolayısıyla da verimi düşürüyordu. Bütün bunların sonucunda, Ortaçağ Avrupası'ndaki tarım sistemi ancak düşük bir verim düzeyi sağlayabiliyordu. Bazen kısa vadede üretimi artırmak mümkündü. Yeni tarlalarda daha çok sayıda hayvan besleyerek ya da yeni ekilebilir alanları kullanıma açarak kaynaklar artırılabiliyordu ama besinlerin otlaklardan ve tarlalardan sızarak kaybolması nedeniyle bu gelişmeler uzun vadede korunamıyordu. Dolayısıyla toprak veriminin, ürünlerin azalması tehlikesinin oluştuğu düzeye kadar gerilemesi söz konusuydu.

Avrupa tarım sistemindeki değişimler yavaş yavaş ortaya çıktı. 800 yıllarında Fransa'nın kuzeydoğusunda yeni bir üç-tarlalı dönüşüm sistemi benimsendi. Bu sistemde tarlalardan birine sonbaharda kış buğdayı ya da çavdar, diğerine ilkbaharda yulaf, arpa ya da belki bezelye ekiliyor, üçüncü tarla ise nadasa bırakılıyordu. Bu uygulama hem nadas süresini ve ekin çeşitliliğini artırıyor hem de verim düzeylerinin artmasına bir ölçüde yardımcı oluyor ve işlerin yıl boyunca daha adil dağılımını sağlıyordu. Üç-tarlalı sistem Avrupa'ya yayıldı ama bu süreç çok yavaş oldu. Sistem İngiltere'de ancak 1250 yılından sonra, bazı bölgelerde ise daha da geç yaygınlaştı. Ne var ki eldeki kaynakların azlığı, besin üretimini yine de kısıtlıyordu. Üretimi artırmaya önemli bir katkı, büyük olasılıkla altıncı yüzyılda geliştirilen ve sonraki dört yüz yıl içinde Avrupa'da kullanımı yaygınlaşan ağır sabanın bulunmasıydı. İlk sabanlar, tek bir hayvan ya da bir çift öküzün çektiği büyük bir kazmadan ibaretti; bu yöntemde toprak altüst edilmiyor, sabanın bıraktığı her izin arasında dokunulmamış topraklar kalıyordu. Bu saban, Kuzey Avrupa'nın ağır toprağına uygun değildi. Ağır saban ise sekiz öküz tarafından çekiliyor ve eskisinden çok daha geniş bir alanın ekilmesini sağlıyor ama düşük besin düzeyi sorununu çözemiyordu. Ürünlerdeki gelişme, azotu katılaştırabilen ve dolayısıyla toprak verimini artıran baklagillerin daha fazla kullanılması ve hayvanlar için kışlık besin sağlayan yemlerin ekilmesiyle yavaş yavaş sağlandı. Saban ancak 1300 yıllarında ve yalnızca Avrupa'nın küçük bir bölgesinde (başta Flanders olmak üzere) yaygın olarak kullanılmaya başladı.

Avrupa tarımı binlerce yıl boyunca düşük bir verim düzeyinde kaldı ve insanların çoğunluğu açlık sınırında yaşadı. Kanıtlar Avrupa toplumlarının, nüfuslarını sınırlamak konusunda dünyadaki diğer toplumlardan daha başarılı olduğunu göstermektedir. En önemli etkenler, geç yapılan ya da daha az sayıdaki evliliklerdi. Evlilik yaşının ve evlenmeyen insan sayısının, nüfusun çoğaldığı, dolayısıyla da besin üretiminin sınırlarına gelindiği dönemlerde yükseldiğine, bir kıtlığın ya da salgının arkasından nüfus baskısının azalmasıyla da

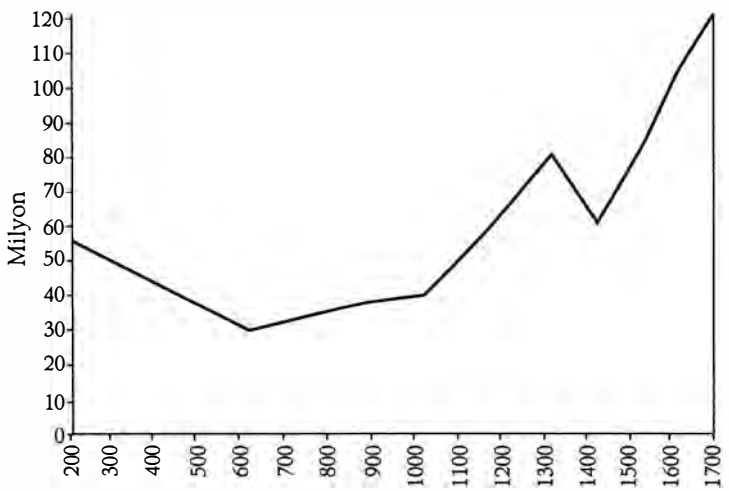
düştüğüne ilişkin kanıtlar vardır. Fakat bu yöntemler hiçbir zaman tam olarak başarı sağlayamadı; Ortaçağ'da ve Modern Çağ'ın başlangıcında nüfusun daha az olduğu dönemlerde bile Avrupa, besin kaynaklarına oranla "aşırı kalabalık" bir bölgeydi.

1000 yılında Avrupa'nın nüfusu 40 milyon kadardı. Sonraki üç yüzyıl içinde nüfus iki kat artarak 1300 yılında 80 milyona ulaştı. Bu artış, verimlilikte köklü değişiklikler yapılarak değil, ekili alanlar genişletilerek desteklendi. Yine de Avrupa'nın birçok bölgesi aşırı kalabalık oldu; tarımsal üretimin daha düşük olmasına karşın Kuzey İtalya, Flanders, Brabant ve Paris bölgelerinin nüfusu büyük olasılıkla on dokuzuncu yüzyıl başlarındaki kadar yüksekti. On üçüncü yüzyılın sonlarında yeni tarım alanları tam anlamıyla tükendi ve besin üretimini artırmak için kısa vadeli bir önlem olarak daha fazla sayıda araziye ekim yapılması, dolayısıyla da beslenen hayvan ve üretilen gübre miktarının azalması nedeniyle verim de düştü. Toprağın olmaması ve nüfusun artması, tahıl fiyatlarının yükselmesine yol açtı; birçok insan istediği gibi iş bulamıyor ve çok kötü koşullarda yaşıyordu. Aşar vergileri, kiralar, vergiler ve toprak sahiplerinin arazilerinde zorla çalıştırılarak geçen süre hesaba katıldığında, köylülerin ürettiği besinin yarısının asiller ve rahipler tarafından alınması, yiyecek kıtlığını daha da şiddetlendiriyordu. 1300 yılında Avrupa nüfusu, o dönemin teknolojisi ve kurumlarınca desteklenebilecek en uygun düzeyin ötesine geçmişti. On dördüncü yüzyılın başlarında, Toskana ve Provence'tan Normandiya ve güneybatı İngiltere'ye kadar Avrupa'nın birçok bölgesinde sürekli kötü beslenme ve açlıktan ölme nedeniyle nüfusun azaldığına ilişkin kanıtlar vardır. 1316-17 yıllarındaki büyük kıtlık da bu ölümlere yenilerini ekledi ama nüfusun kaynaklar üzerindeki baskısı ancak 1346'da Kara Ölüm'ün ortaya çıkması ve veba salgınlarının yüzyılın geri kalan bölümünde de yinelenmesinden sonra kalktı.

Nüfusun yaklaşık iki yüzyıl boyunca 1300 yılındaki doruk noktasının altında seyrettiği on dördüncü yüzyıl sonları ve on beşinci yüzyıl ortaları arasındaki dönem nispeten bir bolluk devresiydi. Fakat

tarımsal üretimde hemen hemen hiç gelişme yaşanmamasına karşın, 1600 yılında nüfus 1300 yılındakinden biraz daha yüksek bir düzeye çıkarak 100 milyona yaklaştı. "Aşırı kalabalığın" ve besin kaynakları ile nüfus arasındaki dengesizliğin işaretleri yeniden ortaya çıktı. Yerleşimler yeni alanlara yayıldı ama buralarda topraklar fakir, verim düşüktü. İngiltere'de 1500 yıllarından itibaren besinin azalması tarım fiyatlarının yükselmesine neden oldu ve 1500-1620 yılları arasında gerçek ücretler yarı yarıya düşerek, zaten en kötü koşullarda yaşayan ve düzenli bir iş bulamayan insanlarda büyük bir memnuniyetsizlik yarattı. 1620'li yıllarda, kötü beslenme ve yetersiz besin kaynaklarından doğan yüksek ölüm düzeyleri nedeniyle nüfus artış hızı yavaşladı. Aynı işaretler Fransa'da da görüldü. 1570 yılında kullanılabilir tarım alanlarının çoğu ekiliydi; sürekli olarak yaşanan iç savaşlarla nüfusun kontrol altında tutulmasına karşın on yedinci yüzyılın başlarında bir kriz yaşandı. Yiyecek fiyatları artmaya devam etti, araziler küçüldü ve gerçek ücretlerde çok büyük bir düşüş yaşandı.

Avrupa nüfusu, 200-1700



nüfus zaman zaman artarak 20 milyona ulaştı ama uzun vadede beslenebilecek insan sayısıyla arada çok büyük dengesizlik olmasından dolayı hızla azaldı. 1690-1710 yılları arasında yaşanan bir dizi büyük açlık, nüfusun hâlâ tarım sisteminin düzenli olarak besleyebileceğinden daha fazla olduğunu gösterdi.

İklim, Gıda ve Nüfus

Dünyadaki bütün tarım toplumlarında, hasadın sonucu büyük önem taşıyordu. Kötü geçen bir hasat felaket demekti ama art arda iki kötü hasat, yalnızca azalan kaynaklardan ve artan fiyatlardan ilk etkilenen sınıf durumundaki yoksullar için değil, köylüler ve nihayet bütün toplum için de büyük bir felaket getirebilirdi. Özellikle köylülerin hatası, ne kadar az ürün de elde edilmiş olsa doğal olarak bunun hepsini tüketmek ve bir sonraki ekim için yetersiz miktarda tohum bırakarak ertesi yıl sıkıntı yaşanması olasılığını artırmaktı. Toplumun seçkinleri ise genellikle ya köylüleri kendilerine yeterli miktarda besin vermeye zorlayabilecek ya da yüksek fiyatlı yiyecekleri bile satın alabilecek konumdaydı. Açlık, elinde bir sonraki hasada kadar kullanabileceği miktarda ekin bulunduramayan köylüleri ve özellikle kentlerde yaşayan ve yüksek yiyecek fiyatlarını karşılayamayan yoksulları etkiliyordu. Bu koşullarda, zaten kötü beslenen çok sayıda insan, genellikle kötü bir hasat dönemini izleyen salgınlara kolayca teslim oluyordu.

Tarımın ekonomideki önemli rolü dolayısıyla, toplumun yaşam biçimleri ve hasadın sonucu üzerinde en büyük etkiyi hava durumu yaratıyordu. Tohumların filizlenme olasılığını azaltan yağışlı ve serin bir dönem, ekinlerin büyüdüğü sırada yaşanan kurak bir devre ya da hasat sırasında görülen yağışlar gibi çeşitli olasılıklardan herhangi birisi hasadı büyük ölçüde azaltarak üretimi tehdit edebiliyordu. Hemen hemen bütün yönetimler, ülkedeki hava durumu, hasat beklentisi, toplumsal huzursuzluk düzeyinin ana göstergelerinden olan tahıl ve ekmek fiyatları ile ilgili ayrıntılı raporlara büyük önem veriyordu. Ekinler yalnızca hava durumundaki yıllık değişimlerden değil, tarım sistemlerinin yaygın bir biçimde

bozulmasına neden olabilen uzun vadeli dünya iklim döngülerinden de etkileniyordu. Örneğin daha soğuk geçen dönemler ekinlerin büyüme mevsimini kısaltıyor, bazı bölgelerde ekin yetiştirilmesini olanaksızlaştırıyor ve genel anlamda verimi düşürüyordu. Bu dönem sürdükçe kötü bir hasat tehlikesi her yıl artıyor, arka arkaya yaşanan kötü hasatlar toplumda gerginlikler oluşmasına neden oluyordu. Daha ılık geçen dönemler ekin yetiştirilebilecek alanları artırıyor, besin kaynaklarını geliştiriyor ve beslenmesi gereken insan sayısının çokluğundan kaynaklanan baskıyı azaltıyordu. Bu uzun vadeli iklim döngüleriyle ilgili kanıtların büyük bölümü Avrupa'dan elde ediliyor ve bu değişimlerin ayrıntılı etkilerinin dünyanın farklı yerlerinde farklı olduğu görülüyordu; örneğin Japonya'nın en soğuk dönemlerinden biri, Avrupa'nın en sıcak dönemlerinden biriyle aynı zamana denk geliyordu.

Son buzul çağının bitiminden itibaren Avrupa'da sıcak ve soğuk hava dönemleri birbirini izledi. Bu çağın bittiği MÖ 10.000 yıllarında başlayan düzenli gelişmelerden sonra, MÖ 5000 yılının ardından gelen iki bin yıl içinde bütün zamanların en sıcak dönemi yaşandı. Bitki örtüsü kuşakları kuzeye kaydı; iklim açısından en uygun koşulların yaşandığı bu dönemin Avrupa'da tarımın gelişmesi ve yayılmasıyla aynı zamana denk gelmesi ilginçtir. Daha sonra sıcaklıkta genel bir azalma ortaya çıktı; en düşük sıcaklıklar, yağışın da çok fazla olduğu MÖ 900-300 yılları arasında yaşandı. MÖ 100 yıllarında asmaların kuzeye ilerlemesiyle önemli bir gelişme meydana geldi ama MS 400 yılında yaşanan ve yaklaşık dört yüz yıl süren serin hava nedeniyle bu gelişmenin hızı azaldı. Ardından, ilk ısınmadan daha kısa süreli ve daha az yoğun olan bir sıcak dönem 1200 yıllarında en yüksek düzeyine ulaştı. Bunu düzenli bir azalma izledi; 1430-1850 yılları arasında yaşanan uzun süreli azalma döneminde ("Küçük Buzul Çağı") sıcaklık günümüzden bir ilâ iki derece daha soğuktu. Bu dönemde yaz sıcaklıkları günümüzden pek farklı değilken, soğumanın asıl etkisi çok şiddetli geçen kışlarda hissedildi. Bu iklim değişimleri birçok farklı teknik kullanılarak belirlenmiştir: Çamur diplerinden alınan polen örnekleri, okyanus derinliklerindeki delikli deniz hayvanlarının izotop

analizleri, göllerde, buzullarda ve ağaç hatlarındaki değişimlerin kaydedilmesi ve bazı tarihi kayıtlar. Yine de, genel eğilimler saptanmış olmasına karşın, ancak son iki dönemdeki (1200'lerde sona eren sıcak dönem ve "Küçük Buzul Çağı") iklim etkilerinin ayrıntılı incelemelerini yapmak mümkündür.

1200 yılından önceki yaklaşık dört yüz yıl boyunca süren sıcak dönemin doruk noktasında, Orta Avrupa'daki ağaç hatları günümüzden yaklaşık 150 metre daha yüksekteydi, İngiltere'de Severn'a kadar olan kuzey bölgelerde asma yetişiyordu ve Dartmoor'da üç yüz doksan metre yükseklikte bile tarım yapılabiliyordu. Güney İskoçya'nın yüksek bölgelerinin çoğu ekilebilir araziydi ve 1280 yılında Northumbria'nın koyun yetiştiricileri, ekilebilir arazilerin sürekli olarak yükseklerdeki otlaklarından toprak çalmasından yakınıyordu. Daha yumuşak bir iklimin en önemli sonuçlarından biri de Viking yolculukları ve yerleşimleri oldu. Norveç'ten İzlanda'ya 874 yılında (sıcak dönemin başlangıcında), Grönland'a ise 986 yılında yerleşilmişti. Her iki toplum da Avrupa'nın en uç iklim bölgelerinde yaşıyordu ve varlıkları büyük ölçüde hava koşullarına bağlıydı. Grönland yerleşimi sıcak dönemde gelişti; yaklaşık 3000 kişilik nüfusu, hemen hemen 300 tarlası, on altı kilisesi, hatta merkez köyde bir katedrali vardı. Ama varlığını sürdürebilmek için yumuşak hava koşullarına bağımlı olan, uç noktada ve fazlasıyla hassas bir toplum olarak kaldı.

İklimde 1200 yılından sonra aşama aşama yaşanan soğuma, Grönland'da sürekli bir gerilemeye neden oldu. Saman yetiştirme mevsimi gittikçe kısaldı ama Vikingler daha kolay elde edilen deniz kaynaklarına yönelmek yerine, sığır yetiştirmeye dayalı yaşam biçimlerini korumaya çalıştılar. İklim bozuldukça İnuitler güneye indiler ve batı Viking yerleşimi olan Godthaab Fiyordu 1350 yılından hemen sonra yıkıldı. İklimin sertleşmesi, Grönland'ın çevresindeki denizlerin yaz aylarında da buzlarla kaplı olması anlamına geldiği için, 1408 yılından sonra bölgenin Avrupa'nın geri kalanıyla olan bağlantısı koptu. 1500 yıllarında doğudaki Julianehaab yerleşimi, büyük olasılıkla İnuit saldırıları sonucunda yok oldu. Gittikçe

kötüleşen iklim nedeniyle İzlanda da zorlu koşullarda yaşayan bir toplum haline geldi. Buğday üretimi tamamen durdu (yıllık sıcaklıklardaki bir derecelik azalma bile İzlanda'daki ürün yetiştirme mevsimini yaklaşık olarak üçte bir oranında kısaltır) ve deniz kaynakları ekonomi açısından büyük bir önem kazandı. Sert iklim koşullarında, beslenebilen insan sayısı çok daha azalıyordu; sıcak dönemin en yoğun olduğu 1100 yıllarında yaklaşık 77.000 olan nüfus, on sekizinci yüzyılın sonlarında 38.000'e düştü.

Gittikçe soğuyan iklim Avrupa'nın geri kalanını da etkiledi. Güney İskoçya'nın yüksek bölgeleri yeniden otlak haline getirildi ve İngiltere'de şarap yapmak üzere yetiştirilen asmalar 1400 yıllarında yok oldu. Ama çok daha kötü bir iklimin etkileri, on altıncı yüzyılın ortalarından sonra hissedildi: Çok sert geçen kışlar ve yaklaşık üç yüz yıl süren çok daha büyük bir iklim istikrarsızlığı dönemi başladı. 1580 yılından sonra Alpler, İzlanda ve Rusya'daki buzullar birçok bölgede bir buçuk kilometreden fazla ilerledi ve ancak 1850 sonrasında geri çekilmeye başladı. 1564-1814 yılları arasında Thames Nehri en az yirmi kez, 1590-1603 yıllarında Rhone Nehri üç kez ve hatta 1602-1603 kışında Sevilla'daki Guadalquivir Nehri bir kez dondu. 1595 yılında Marsilya'da deniz dondu ve 1684 yılında İngiltere açıklarında bir buz tabakası oluştu. 1580'lerden başlayarak, İzlanda ve Grönland arasındaki Danimarka Boğazı buz tabakaları nedeniyle yazın bile kapandı. Bütün Avrupa'da düşük sıcaklıklar, ekinlerin gelişme mevsimini yaklaşık bir ay kısalttı, ekinlerin yetişebileceği yükseklikleri 180 metreye kadar düşürdü ve hemen hemen bütün ürünlerin ekim alanlarında çeşitli düzenlemeler yapılması gerekti. Bütün bu iklim bozulması sürecinde ara ara daha sert hava koşulları da yaşandı. Örneğin, 1599-1603 yılları arasında arka arkaya yaşanan soğuk karayel fırtınaları Provence'taki zeytin ağaçlarının büyük bölümünü yok etti ve aynı dönemde Valencia'da yaşanan sert donlar meyve ağaçlarının çoğuna zarar verdi.

Etkiler Avrupa'nın farklı yerlerinde değişimler gösterdi. Sıcaklık, yağmur miktarı ve ekinlerin boyu arasında basit bir ilişki yoktu çünkü asıl önemli olan, bu etkilerin mevsimlere nasıl dağıldığıydı.

Sıcaklıktaki genel düşüş en büyük etkisini, kısalan bitki yetiştirme süresinin birçok bölgeyi tarım yapılamayacak kadar verimsiz hale getirdiği İskandinavya'da gösterdi. Daha güneyde yaşanan çok soğuk bir kış mevsimi, normalden çok daha fazla sayıda zararlıyı öldürerek bazı olumlu sonuçlar doğurabilirdi. Ama bozulan iklimin sonuçları burada bile gözlenebilmektedir. İngiltere'de, sert geçen kışın vereceği zarardan korunmak için, sonbaharda değil ilkbaharda ekilen ürünlere doğru bir yönelme oldu. Dayanıklı olmasına ve kısa sürede yetişmesine karşın 1550'den önce Avrupa'da hemen hemen hiç yetiştirilmeyen karabuğday yüz yıl içinde Hollanda'da gittikçe daha büyük bir önem kazandı. Bu ülkeden elde edilen diğer kanıtlara göre soğuk ve geç gelen ilkbaharın, çimenleri yeterince büyütmemesi nedeniyle otlaklar da geç yeşerdi; bunun sonucunda süt üretimi azaldı, fiyatlar arttı. Elde bulunan saman miktarı, yeni çimenler yeşerinceye dek hayvanları beslemeye yeterli olmadıysa, bir sonraki yıl mecburen sığırlar kesildi. Diğer bölgelerde, artan yağış miktarı özellikle kış aylarında toprakların suyla dolmasına neden olarak ekilebilir arazileri azalttı ve böylece büyük zarara yol açtı. Olumsuz iklim koşullarının yaşandığı bu uzun dönemde Avrupa nüfusu, tarım sisteminin güçlükle destekleyebileceği sınıra ulaşmıştı. Ürün yetiştirme koşullarının kötüleşmesiyle besin üretimi büyük ölçüde azaldı ve bunun sonucunda da yetersiz beslenme, yaygın açlık ve ölümlerin sayısı arttı. Diğer bir sonuç ise, Avrupa devletleri arasında özellikle on yedinci yüzyılın başlarında şiddetlenen iç istikrarsızlığın daha da artması oldu.

Gıda ve Kıtlık

İnsanların büyük çoğunluğu için yiyeceğin anlamı sebzeydi. Hemen hemen bütün araziler, hayvanlar için otlak açmak yerine, insanları beslemek için kullanılıyordu ve elde edilen tahıl fazlası çok sayıda hayvanı beslemeye yetmiyordu. Beslenen hayvanların ise üretimi düşüktü. Ortaçağ Avrupası'ndaki bir inek, günümüz hayvanlarının altıda biri oranında süt ve dörtte biri oranında et sağlıyordu. Çin'de beslenme biçiminin kalori değerinin yüzde 98'i sebzelerden,

özellikle de pirinçten geliyordu. Avrupalıların çoğu sebze, tahıl lapası ve ekmekten oluşan tekdüze bir beslenme biçimiyle yaşamını sürdürüyordu; et ve balık, üst sınıflar dışında çok nadir rastlanan besinlerdi. 1870 yılı gibi geç bir tarihte bile Fransız beslenme biçiminin yüzde 70'i ekmek ve patatesten oluşuyordu; 1900 yılında ise toplam kalorinin yalnızca beşte biri hayvansal ürünlerden sağlanıyordu. Avrupa genelinde, insanların büyük bölümü günde en fazla 2000 kalori alıyordu (günümüzdeki Hindistan'a yakın bir düzey); bu miktar İngiltere ve Hollanda gibi zengin ülkelerde biraz daha fazlaydı ama her ülke toplumu içinde büyük eşitsizlikler olduğu için birçok insan bu düzeyden çok daha az kalori alıyordu. On dokuzuncu yüzyılın başlarında Norveç, Fransa ve Almanya'daki ortalama besin tüketimi, günümüzdeki Latin Amerika ve Kuzey Afrika ülkelerinden düşüktü. Özellikle Avrupa'nın daha yoksul ülkelerindeki beslenme biçimi çok yetersizdi. On sekizinci yüzyılda Fransa'nın Auvergne ve Pirene etekleri gibi bazı bölgelerindeki nüfusun büyük bölümü yılın iki ya da üç ayında kestaneyle besleniyor, buna ek olarak sulandırılmış darı ve karabuğday yiyor, yol kenarındaki otlarla beslenen ineklerin verdiği bir miktar sütü içiyorlardı. Bu insanlar, avcı-toplayıcı atalarından çok da kötü bir şekilde besleniyordu.

Besin kaynaklarında düzenli bir gelişme yoktu. On dördüncü yüzyıldaki veba salgınlarından sonra nüfusun azalması sayesinde, insanlar yüz yıl ya da biraz daha uzun bir süre boyunca oldukça iyi beslendi ama 1500-1800 yılları arasında beslenme standartlarında büyük bir gerileme yaşandı. Örneğin Almanya'daki et tüketimi, on dokuzuncu yüzyılın ortalarına dek Ortaçağ'daki düzeye ulaşamadı. Kaynaklar yıl boyunca da değişiklik gösteriyordu. Yılın en güzel zamanı, kutlamaların yaşandığı ve insanların her zamankinden daha fazla yemek yiyebildiği hasat dönemiydi (hasadın iyi olduğu durumlarda). Kış kötü bir dönemdi ama yılın en kötü zamanı, ilk ürünlerin henüz yetişmediği ilkbahar başlangıcıydı. Bu sorunlar, 1709-1714 yılları arasında Rusya'dan Batı Avrupa'ya dağılan ve bir buçuk milyon sığırı öldüren sığır vebası salgını gibi, genellikle yeterince beslenemeyen

hayvanlarda büyük bir hızla yayılan hastalıkların ortaya çıkmasıyla daha da şiddetleniyordu. İnsanlar açısından ise, yetersiz bir beslenme biçimi sürekli gıdasızlığa, hastalıklara karşı direncin kırılmasına ve ölümlerin düzenli olarak artmasına yol açıyordu. Örneğin on yedinci yüzyılın sonlarında Fransa'daki insanların beşte biri ilâ dörtte biri, ilk yaş günlerini göremeden, yarısı ise yirmi yaşından önce ölüyor, ancak her on kişiden biri altmış yaşına kadar yaşayabiliyordu.

Dünyadaki birçok halkın sürekli olarak yaşadığı bu yetersiz beslenme düzeyi ve gıdasızlık, genellikle kötü havaların ardından görülen ekin verimsizliği nedeniyle kıtlığın doğması sonucunda bir felakete dönüşüyordu. Çin'deki kayıtlar, MÖ 108 ve MS 1910 yılları arasındaki iki bin yıllık dönemde, tam 1828 yıl (toplam sürenin yüzde 90'ından fazlası) boyunca ülkenin en azından bir eyaletini etkileyen kıtlığın yaşandığını göstermektedir. Fransa'da 970-1100 arasında altmış yıl kıtlık görüldü (tarımsal üretimin arttığı bir dönem olmasına karşın toplam sürenin yaklaşık yüzde 45'i), Toskana'da ise 1351-1767 yılları arasında 111 yıl kıtlık yaşanırken, hasat yalnızca on altı yıl verimli oldu (toplam sürenin yüzde 4'ü). Ülkenin tamamını etkileyen genel kıtlık oranı onuncu ve on sekizinci yüzyıllar arasında yüksekti. Bu dönemin en kötü geçen yüzyılı, bütün ülkeyi etkileyen yirmi altı kıtlığın yaşandığı on birinci yüzyıldı; on sekizinci yüzyılın on altı kıtlık ile ikinci en kötü dönem oluşu, durumda hiçbir genel gelişmenin yaşanmadığını göstermektedir. En iyi, ya da en az kötü dönem yalnızca iki kıtlığın görüldüğü on ikinci yüzyıldı (bu dönemde yeni araziler üretime açılıyordu); bunun ardından ise, 1346 veba salgını sonucunda nüfusun büyük ölçüde azalması nedeniyle yalnızca dört kıtlık yaşayan on dördüncü yüzyıl geliyordu. Besin kaynakları tükendiğinde, bunu izleyen trajedinin boyutları da korkunç olabiliyordu. 1696-97 yıllarında Finlandiya halkının dörtte biri ilâ üçte biri kıtlık sonucunda öldü. 1769-70'te Bengal'deki kıtlıkta da aynı kayıp oranı görüldü ve yaklaşık 10 milyon insan yaşamını yitirdi; Etiyopya da 1888-1892 yılları arasında benzer bir kayıp yaşadı.

Yaygın bir kıtlığın kökenleri ve sonuçları, Ortaçağ Avrupası'nın 1315-17 yılları arasında, diğer bir deyişle nüfusun tarım sistemi tarafından desteklenebilecek son sınıra ulaştığı dönemde yaşadığı en korkunç besin kıtlığı olaylarında görülebilir. 1314'te hasat oldukça iyiydi ama 1315 yılında hava koşulları korkunçtu, hemen hemen her mevsim yağışlıydı. Tarlaların suyla dolması nedeniyle ilkbaharda ekim yapılamadı, sabanlar çamura saplanıp kaldı ve hayvan yemi olarak kullanılan samanlar, kesilip depolandıkları sırada yeterince olgun ya da kuru değildi. Ekin verimi normalin yarısı kadardı ve elde edilen ürünler de düşük kaliteliydi. Daha 1316 yılının başlarındayken bütün Avrupa'da besin sıkıntısı yaşanmaya başlamıştı ve insanlar bir sonraki ekinlerin tohumlarını yiyordu. Kış ve ilkbahar da yağışlı geçti; yağmur yazın da yağmaya devam ederek yine normalin yarısı kadar bir hasada neden oldu. Bunun sonucunda yaşanan besin sıkıntısı Avrupa'nın büyük bölümüne felaket getirdi. Buğday fiyatları normalin üç katına çıktı, hatta şiddetli bir kıtlığın yaşandığı bölgelerde bu artış sekiz kattan fazlasına ulaştı. Bunun anlamı, yoksulların yiyecek satın almasının olanaksız hale gelmesiydi ama Kral İkinci Edward'ın, Ağustos 1316'da St. Albans'a vardığında gözleriyle gördüğü gibi, zenginler de genellikle yiyecek satın alamıyordu çünkü yiyecek kalmamıştı. Bohemya Kralı, yem satın alamadığı için on binlerce koyununu kaybetti. Besin kaynakları tükendikçe Avrupa'nın her yerinde çok sayıda hayvan öldürülmeye başladı. Yoksulların çoğu ölüyor ya da yiyecek bulabilmek için hırsızlık yapıyordu; açlıktan ölmek üzere olan büyük köylü grupları, kırsal arazilerde toplanıyordu. Ellerindeki yiyeceklerin büyük bölümü berbattı: Ekmekle güvercin ve domuz pisliğini karıştırıp yiyorlardı ve hastalıktan ölen hayvanların da yenmesi, insan toplulukları arasında salgınlara yol açıyordu. Birçok raporun da tanıklık ettiği gibi bazı insanlar çok daha korkunç yollara başvurmuş, İngiltere'den Baltık kıyısındaki Livonya'ya kadar olan bölgede yamyamlık yaygınlaşmıştı. 1318 yılında İrlanda' da yiyecek elde etmek için mezarlardaki ölüler çıkarılıyor, Silezya'da ise idam edilen suçlular yeniyordu. 1319 yılında da hâlâ insan eti yiyenler vardı.

Büyük olasılıkla yem eksikliğiyle çoğalan hayvan hastalıkları bu ceset yığınlarını daha da artırıyor, bazı bölgelerde koyunların yüzde 70'ini öldürüyordu; 1319-22 arasındaki dört yıllık dönemde Avrupa'daki öküzlerin yaklaşık üçte ikisi yok oldu. Havaların düzelmesi ve hasadın iyileşmesi, bu felaketlerin yavaş yavaş sona ermesini sağladı.

Tamamen hassas besin kaynaklarına bağımlı olan tarım toplumlarının kötü hasatlarda karşılaştığı koşullar, batı İsveç'teki Orslosa Kilisesi'nde bulunan ve on altıncı yüzyıl sonundaki korkunç kıtlığı anlatan bir raporda grafiklerle ve dehşet verici ayrıntılarla tanımlanmıştır:

> 1596 yazının ortasında toprak muhteşem çimenlerle ve bol miktarda tahılla kaplıydı, bu yüzden herkes ülkede yeteri kadar mısır olacağını sanıyordu. Ama ... insanlar Skara pazarındayken (Haziran) o kadar çok yağmur ve sel geldi ki bütün köprüler sürüklenip gitti. Ve aynı sel yüzünden ... sular tarlaları ve otlakları kapladı, bütün tahıllar ve otlar bozuldu ve ancak çok az tahıl ve saman kaldı ... Sığırlar, sudan çıkarılan çürümüş saman ve sapları yedikleri için kışın hastalandılar ... İnekler ve danalara da aynı şey oldu ve bu hayvanların leşlerini yiyen köpekler de öldü. Toprak üç yıl boyunca hastalıklıydı, bu yüzden hiç hasat yapılamadı. Bu sıkıntıların ardından, bereketli tarlaları olanlar bile yanlarındaki genç insanları, hatta birçoğu da kendi çocuklarını evden kovdular çünkü onların anne-babalarının evinde sefalet içinde açlıktan ölmelerini seyretmeye dayanamadılar. Daha sonra anne-babalar da evlerini, yuvalarını terk edip, açlıktan bir yere düşüp ölene dek, gidebildikleri kadar gittiler ... İnsanlar hayvan posası, çöp, ağaç kabuğu, çiçek tomurcuklan, ısırgan, yaprak, saman, sap, çürümüş yosun, ceviz kabuğu, bezelye sapı gibi birçok iğrenç şeyi öğüterek ya da keserek ekmeğin içine karıştırdı. Bu yemekler, yiyenleri o kadar güçsüz bıraktı, bedenlerini o kadar şişirdi ki sayısız insan öldü. Bir çok dul da ağızlarında kızıl tümsek otları, tarlalarda yetişen tohumlar ve diğer türden otlarla toprağa düşmüş halde bulundu ... Annelerin yavrularına verecek sütü olmadığı için, bebekler annelerinin memesinde öldü. Kadın-erkek,

> genç-yaşlı bir çok insan açlık yüzünden hırsızlığa yöneldi ... Zaman zaman bunlara ve diğer sıkıntılara kanlı basurun da (dizanteri) eklenmesiyle durum öylesine kötüleşti ki sayısız insan bu yüzden öldü.

Avrupa, sürekli yaşanan kıtlık tehdidinden sonra yavaş yavaş yeniden doğdu. Üst üste gelen dört kötü hasat mevsiminin ardından, yamyamlığın tekrar yayılmasına ve yine kedi ve köpek yenmesine neden olan 1594-1597 kıtlığı bütün kıtayı etkiledi. Bu dönemin Güney İngiltere'deki son büyük kıtlık olmasına karşın ülkenin kuzeyi, 1623'te Penrith nüfusunun sekizde birinin ölmesi örneğinde olduğu gibi, kıtlıklardan hâlâ etkileniyordu. Fransa da on yedinci yüzyılın tamamı ve on sekizinci yüzyılın ilk on yılı boyunca hâlâ kıtlıktan zarar görüyordu. 1693-1694'te Kuzey Fransa nüfusunun yüzde 10'u öldü: Auvergne'de bu rakam iki kat fazlaydı ve toplam ölü sayısı belki de iki milyona yakındı. 1709-1710 yıllarında benzer boyutlarda bir kıtlık da Prusya'yı geniş ölçüde etkiledi.

Bütün Avrupa'yı sarsan son büyük kriz 1816-1817'de ortaya çıktı. Kısmen de olsa Napolyon Savaşları'nın karmaşasından kaynaklanmasına karşın bu krizin asıl kökeni, 1815 yılında Endonezya'daki Tomboro Yanardağı'nın patlamasının ardından atmosfere yayılan çok miktarda volkanik tozlar sonucunda bütün kıtada korkunç hava koşullarının ortaya çıkmasıydı (bu olayın etkileri Amerika Birleşik Devletleri'nde de görüldü). Yaz boyunca hava serindi (en soğuk Temmuz yaşanmıştı) ve yağmur miktarı ortalamanın yüzde 50 üzerindeydi, İngiltere'de yalnızca Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları içinde, yılın üçte ikisindeki miktara eşit yağış oldu. Bunun sonucunda hasat altı hafta gecikti ve bilinen en geç şarap hasadı yapıldı (hasat bazı bölgelerde Kasım ayını buldu). Ekinlerin büyük bölümü bozuldu, zaten yüksek olan buğday fiyatları daha da arttı, işçi ve köylülerin gerçek ücretleri büyük ölçüde azaldı. Bu sorunların sonucu, 1816'da İngiltere, Fransa ve Belçika'da, ertesi yıl ise kıtanın hemen hemen her yerinde yaşanan yiyecek isyanları oldu. Ölüm oranları, daha önceki kıtlıklar kadar yüksek olmamakla birlikte yükseldi ve özellikle güney Avrupa'da salgınlar arttı.

Avrupa'yı sarsan son büyük kıtlık yaklaşık otuz yıl sonra İrlanda'da yaşandı. İrlanda'nın toplumsal ve ekonomik koşulları ve hassas tarım tabanı, birçok açıdan önceki yüzyıllardaki diğer Avrupa ülkelerine benziyordu. Kıtlığın temel nedeni, nüfusun mevcut topraklar üzerinde oluşturduğu baskıydı. 1500 yılında 800.000 olan İrlanda nüfusu on kat artarak 1846'da sekiz buçuk milyona ulaştı; miras uygulamaları nedeniyle de ortalama 2000 metrekarelik çok sayıda küçük arazi parçası ortaya çıktı. Ayrıca sürekli olarak fakirlik içinde yaşayan 650.000 kadar topraksız işçi vardı ve kırsal nüfusun büyük bölümü tek odalı bakımsız kulübelerde kalıyordu. Küçük toprak parçalarından besin elde etme gerekliliği karşısında, Avrupa'nın her yerinde yoksulların yiyeceği olarak görülen patates ekimine başlandı. Üzerinde yalnızca patates yetiştirilen 2000 metrekarelik bir alan, bir aileye tekdüze ama asgari besin düzeyini sağlayan bir beslenme biçimi sunuyordu. On dokuzuncu yüzyılın başlarında İrlanda'da patates, toplam ekim alanının yaklaşık yüzde 40'ını kaplıyor ve nüfusun hemen hemen yarısının tek besin kaynağını oluşturuyordu. Fakat patates birçok hastalığa karşı hassas bir bitkiydi ve İrlanda'nın yağışlı ikliminde yetişmeye uygun değildi. Hastalıklar ve kötü hava koşulları 1739-1741 yılları arasında ürünlerin bozulmasına yol açtı ve yaklaşık 500.000 kişi hayatını kaybetti. 1830'lu yıllarda kötü hasat mevsimleri neredeyse bir kural haline gelmişti; hasadın iyi geçtiği yıllarda bile nüfusun büyük bir bölümü, özellikle yeni ürünlerin gelmesinden önceki ilkyaz döneminde, açlıktan ölme sınırında yaşıyordu.

Haziran 1845'te, sağlıklı bitkilerin büyük bir hızla bozulmasına yol açan ve uygun hava koşullarında çok çabuk yayılan patates mantarı adlı mantar türü Amerika'dan Avrupa'ya gelerek felaketleri başlattı. Bu mantar türü bütün ekinleri yok edebilir ve saklanan yumru kökleri bile çürütebilir. Ağustos'ta hastalık bütün Avrupa'ya yayılmıştı ve sonraki iki yıl içinde hiçbir yerde patates satılmadı. İrlanda'da 1845 yılında ürünler kısmen bozulmuştu ama 1846'da bu ürünlerin hemen hemen tamamı yok oldu. İrlanda'daki bu sorunun insanlar açısından doğurduğu sonuçlar büyük ölçüde, İngiliz hükümetinin benimsediği

politikadan ve gıda konusunda serbest piyasaya karışmama kararlarından kaynaklanıyordu. Tahıl ithalatını serbest bırakmak için Tahıl Yasaları kaldırıldı (bunun bir nedeni de İngiliz hasadının kötü geçmesiydi). Büyük miktarda tahıl ithal edilmesine karşın, yoksul İrlandalı köylülerin ne buğday ya da mısır alabilecek paraları ne de bunları pişirmede kullanacak kapları vardı. Aynı zamanda İrlanda'daki tahıl hasadının çok büyük bir bölümü, genellikle silahlı koruma eşliğinde ihraç ediliyordu. Kıtlığın doruk noktaya çıktığı 1846 yılında hükümet, insanları beslememek için, yol yapımı gibi her türlü kamu çalışmasına son verdi. Yalnızca yerel bölgelerin kendi masraflarını kendilerinin karşıladığı çalışmalara izin veriliyordu ama kıtlık nedeniyle kimsenin bu tür projelere kaynak sağlayacak geliri yoktu. Yardım için yiyecek dağıtılması işi özel şirketlere ya da gönüllülere bırakılmıştı. Yılın daha sonraki döneminde bazı çalışmalar yeniden başlatıldı ama iyi geçen bir yılda bile yardıma muhtaç iki ya da üç milyon kişi olmasına karşın yalnızca 500.000 kadar insana yardım edilebiliyordu. Özel sektördeki tüccarları engellememek için, hükümetin gıda stokları da piyasa fiyatından satılıyordu. Yoksullar için aşevleri ancak 1847 yılında açıldı ama bununla birlikte hem bütün yardım çalışmaları hem de hükümetin gıda ithalatı durduruldu. Bütün bunların sonucunda, toplam bir milyon kadar insan ya doğrudan besin eksikliği ya da zaten kötü beslenen halkı daha da olumsuz etkileyen hastalıklar yüzünden hayatını kaybetti. Bir milyon kişi de hem kıtlık döneminde hem de bunun hemen ardından sefalet içinde göç etti. On dokuzuncu yüzyılın sonunda üç milyon kişinin daha İrlanda'yı terk etmesiyle, adanın nüfusu dört buçuk milyona, yani 1840'ların ortalarındaki nüfusun yaklaşık yarısına düştü.

İrlanda'daki kıtlık, besin kaynakları sorununun iki önemli yönünü gösteriyor. Öncelikle, on dokuzuncu yüzyılda, Avrupa gibi gelişmiş kabul edilen bir bölgede bile bir milyon kişinin açlıktan ölmesi mümkün olabiliyordu. İkinci olarak da, kıtlık yalnızca besinin kısıtlı olmasından ibaret değildi. İrlanda'da bol miktarda besin vardı ama maddi gücü bu besinleri satın almaya yetmeyen insanlar ölüyor,

İngiliz hükümeti ise bunları yoksullara dağıtmaya yanaşmıyordu. Satın alma ya da hibe olarak alma yoluyla besin toplamaya kimin yetkili olduğu sorusu, kısa süre önce gelişmekte olan dünyada yaşanan kıtlıklar üzerindeki çağdaş incelemelerin önemli bir bölümünü oluşturdu. Kısa süre önce Etiyopya, Afrika Boynuzu (Somali Yarımadası) ve Sahel'de yaşanan kıtlıklara bakıldığında, ülkede genelde bol miktarda besin olduğu ve ihracatın sürdüğü görülür. Fakat belirli insan toplulukları, ya kendi ürünleri bozulduğu ya da kıtlık sonucunda yükselen fiyatlarla yiyecek satın almaları mümkün olmadığı için besin elde edemiyorlardı. Örneğin 1943 yılında İngiliz denetimi altındaki Bengal'de, yağmalanma tehlikesi yüzünden polis ve ordu tarafından korunan dükkanların gıda dolu olmasına karşın, üç milyon kişi ölmüştü. 1911-1912 yıllarında Rusya'da altmış bölgeyi etkileyen büyük bir kıtlık vardı ama her yerde açlık ve ölüm varken bile ülkedeki büyük tahıl üretiminin beşte biri batıya ihraç ediliyordu (dünya tahıl ticaretinin yaklaşık dörtte biri). 1930'lu yılların başında Sovyetler Birliği'nde hükümet, hem kentleri beslemek hem de sanayileşme için gerekli olan ithalata maddi kaynak sağlamak üzere ihracat yapmak amacıyla hasadı kendine alınca köylüler yaşamını yitirdi.

Kıtlık sorununun temelinde yatan neden, geçmişi tarımın doğuşuna dek uzanan davranış değişiklikleridir. Avcı-toplayıcı gruplar, besinleri alınıp satılan bir mal olarak değil, topluluktaki herkesin kullanacağı bir kaynak olarak görüyordu. Yerleşik tarım toplumlarına geçişle birlikte toprak ve besin sahipliği modeli ortaya çıkınca, yetki sorunu doğdu. Bu toplumların sınırlı miktarda ürüne bağımlı olması, ürünlerin bozulması tehlikesini de artırdı; bu bozulma gerçekleştiğinde toplumun en yoksul üyeleri besin elde edememeye başladı. 1315-1317 yılları arasındaki büyük Ortaçağ kıtlığının da aralarında bulunduğu bazı durumlarda gerçekten bir besin kıtlığı yaşanmasına karşın, besinlere ulaşabilme sorununun da yaşandığı, en eski kıtlık kayıtlarında açıkça görülebilmektedir.

Eşzamanlı kayıtlardan görüldüğü kadarıyla, besinlere ulaşabilme sorunu bütün Avrupa'da ortaya çıktı. Karşılayabilecekleri fiyatlarla yiyecek satın alamamaktan şikâyetçi olan kişiler genellikle,

ellerindeki besinleri piyasadan saklamakla ya da bölgenin dışına çıkarıp daha yüksek fiyatla satılabilecekleri yerlere götürmekle suçlanan tüccarlara yöneliyordu. Toplumsal huzursuzluktan çekinen hükümetler özellikle önemli kentlere besin sağlayabilmek için sık sık aracılık yapıyordu. Bu besinleri bazen kendileri satın alıyor ya da tüccarları satmaya zorluyorlardı ama eski Yunan ve Roma'dan Ortaçağ'a ve modern Avrupa'nın başlangıcına dek, kıtlığa verilen genel tepki, fiyatları sabitlemekti. Bu yöntem nadiren başarılı oluyor, yiyeceklerin piyasadan saklanmasına neden olarak genellikle ters tepki yaratıyordu. Halkın memnuniyetsizliğiyle ortaya çıkan ayaklanmaların ölçeği ve sıklığı, on dördüncü yüzyıldan on beşinci yüzyıla geçildiği sırada Fransa'nın çeşitli kentlerinde yaşanan isyanlardan anlaşılabilir; bu dönemde Bayonne (1488), Montauban ve Moissac (1493), Paris (1500), Agen (1514) ve Lyon (1517) kentlerinde, tüccarların yiyecekleri kent dışına kaçırmasını protesto eden şiddetli gösteriler yapıldı. Bu olaylar daha sonra en az üç yüz yıl boyunca Fransa'nın her yerinde (ve Avrupa'nın başka yerlerinde de) düzenli olarak yaşandı. İnsanların besin kaynaklarına ve bu kaynakları piyasadan sakladığına inandıkları kişilere ilişkin korkuları ve görüşleri, Fransız Devrimi'nin çok önemli bazı aşamalarında, isyancı kalabalıkların eylemlerini etkileyen temel faktörlerden biri oldu. 1816-17 yıllarında Avrupa'da yaşanan tarım krizi sırasında da besin kıtlığına karşı aynı tepkiler vardı. Örneğin 1816'da İskoçya'nın Dumfries kentinde biriken kalabalık, ihraç edilmek istenen yulaf ezmelerini limandan alarak kente götürdü ve bu besinleri zorla, kendilerince uygun olan bir fiyattan halka sattırdı. Bir yıl sonra da Toulouse'da biriken kalabalık, tahıl ihracatını durdurdu ve tahılları zorla kentte sattırdı.

Yeni Ekinler, Gelişmiş Tarım

Sürekli açlık tehlikesi altında ve sıradan bir gerçeklik haline gelen kötü beslenmeye karşın yaşamı sürdürebilmek, tarımın gelişmesinden bu yana insanoğlunun büyük bölümünün ortak kaderi oldu. Bu uzun süreli mücadelede, dünyanın birkaç bölgesindeki az sayıda toplum (özellikle

batı Avrupa ve onun Kuzey Amerika'daki ve Asya'nın güneydoğu adalarındaki sömürgeleri) yavaş yavaş başarı kazanabildi. Bu başarı, çok daha büyük miktarda besin elde etmelerini sağlayan bazı gelişmelerin birleşiminden doğdu. Yüzyıllar boyunca, bazı küçük ölçekli gelişmeler tarımsal üretimi ve verimi aşama aşama artırdı. Kayıtlara bakıldığında, 1200 yılından sonraki altı yüz yıl içinde Avrupa'daki üretim ve verimde görülen ağır gelişmeyi izlemek mümkündür: 1800 yılına gelindiğinde verim yaklaşık iki buçuk kat fazlaydı. Bu durum birçok farklı değişimin sonucuydu. Hayvan yemi olarak ekilen bitkiler daha geniş alanlara yayıldı, verimi artırmak için baklagiller daha yaygın kullanıldı, daha iyi hayvanlar yetiştirilmesi ve bunların melezleştirilmesi üretimi artırdı, dönüşüm sistemleri gelişti ve kış aylarında daha çok hayvanın beslenebilmesi sayesinde gübreleme yaygınlaştı. Ama en az bunlar kadar önemli olan gelişme, yeni ekin ve hayvanların kullanılmaya başlaması sayesinde tarımsal tabanın genişlemesi, ekinlerdeki bozulmalara karşı daha dayanıklı olunabilmesi ve besin üretiminin artmasıydı. Bu değişimlerin bir kısmı, hayvanların özellikle Güney Avrupa'dan kuzeye uzanan sınırlı bir alanda yavaş yavaş yayılması sonucunda ortaya çıktı. Örneğin Romalılar, Akdeniz bölgesinden aldıkları tavuğu Kuzeybatı Avrupa'ya, yeşil üzümü ise Moselle Vadisi'ne tanıttı. Tavşanlar Güney Avrupa'dan İngiltere'ye on ikinci yüzyılda evcil hayvanlar olarak götürüldü ve ancak bundan sonra vahşi doğaya kaçtı. Sülün ve sarı geyik de bu dönemde yayıldı. Ama bitki ve hayvanların dünyaya yayılmasındaki büyük değişimler iki aşamada gerçekleşti: 7-10. yüzyıllar arasında İslam dünyasında ve 1492'den sonra Avrupalılar ile Amerika kıtaları arasındaki ilk bağlantılarla.

MS 16. yüzyıla dek Avrupa ve Amerika kıtaları arasında hiçbir bağlantı yoktu. Mezopotamya'ya hâkim olan çeşitli imparatorlukların, Hindistan'ın batısı (ve genellikle denetim altında tutulan bölgeleri) ile çok sayıda bağlantısı vardı ama daha doğudaki ülkelerle hemen hemen hiç iletişimleri yoktu. Hem Roma hem de Han imparatorlukları, doruk noktaya ulaştıkları dönemde bile birbirleriyle çok az temasa geçiyor (bunun da çok küçük bir bölümü doğrudan temastı), kendi kendilerine gelişmeye devam ediyorlardı.

Hz. Muhammed'in 632 yılındaki ölümünün ardından İslamiyet'in hızla gelişmesi ve sekizinci yüzyıla kadar Yakındoğu, kuzey Afrika, İspanya, Ermenistan, Gürcistan, Afganistan ve kuzeybatı Hindistan'ın çoğunun fethedilmesi sonucunda, uzun süreli ve birleşik bir imparatorluk kurulmadı ama ticari bağlantılar sayesinde, etkisini Güneydoğu Asya'ya ve Afrika'nın doğu kıyılarına dek ulaştıran, geniş bir alana yayılmış büyük bir kültürel ortaklık oluştu. Ticaret ağına sahip bir İslam imparatorluğunun kurulması, ekinlerin güneydoğu Asya ve Hindistan'dan Yakındoğu'ya, Akdeniz'e ve nihayet güney Avrupa'nın bazı bölgelerine dek yayılmasını sağladı. Hindistan büyük bir geçiş noktası haline geldi; güneydoğu Asya'nın astropikal ekinlerinin, yeni yetişme koşullarına yavaş yavaş alıştığı Umman da önemli bir bölgeydi. Bu merkezlerdeki ekinlerin bir kısmı kuzey Afrika'ya, hatta İspanya'ya kadar yayılırken, bazıları batı Afrika'ya gitti, bir kısmı da Afrika'nın doğu sahilleri üzerindeki ticaret yoluyla Zanzibar'a ve ardından Madagaskar'a ulaştı.

Ekin ve Hayvanların Dünyaya Yayılması

Önemli Ekin ve Hayvanların Yayıldığı Ana Merkezler

Güneydoğu Asya	Avrupa	Amerika kıtaları	Afrika
Şekerkamışı	Buğday	Darı	Durum buğdayı
Pirinç	Arpa	Tütün	Süpürgedarısı
Portakal	Yulaf	Patates	Kahve
Limon	Koyun	Domates	
Misket limonu	Sığır	Manyok	
Ispanak	At	Kakao	
Patlıcan	Domuz	Kauçuk	
Muz	Arı	Ananas	
	Tavşan	Avokado	
		Biber	
		Kabak	
		Sisal	
		Hindi	

Hindistancevizi ağacı gibi bitkiler yalnızca astropikal bölgelerde yetişebildikleri için Basra Körfezi bölgesinin ve Doğu Afrika'nın ilerisine geçemedi; ama bu bitkilerden birçoğu, geniş bir alan üzerindeki yeni yetişme koşullarına aşama aşama uyum sağladı. Bu bitkiler arasında, dünya tarımının geleceği açısından en önemli olanı şekerkamışıydı. Şekerkamışı yedinci yüzyılda Hindistan'dan Mezopotamya'ya getirildi ve ardından batıya ilerleyerek onuncu yüzyıla kadar Akdeniz'in doğu sahillerine, Mısır'a ve başta Kıbrıs olmak üzere doğu Akdeniz adalarına yayıldı. Şekerkamışı kadar önemli olan bir başka ürün de, on üçüncü yüzyıldan sonra Kuzey Afrika'daki (kuskus) ve İtalya'daki (makarna) beslenme biçiminin temel bir parçasını oluşturan durum buğdayının zamanla Etiyopya'dan Akdeniz'e yayılmasıydı. Pirinç de Yakındoğu'dan Afrika'nın birçok bölgesine gitti ve on beşinci yüzyılda kuzey İtalya'daki Po Vadisi'ne kadar ulaştı. Müslüman tüccarlar tarafından Güneydoğu Asya'dan alınarak (aslında gerçek kökenleri Hindistan'dı) Akdeniz'e tanıtılan turunçgiller, ekşi portakal, limon ve misket limonunun ekimi hızla yayıldı ve onuncu yüzyılda İspanya'nın güneyindeki Sevilla'ya ulaştı. MÖ 2000 yıllarında Afrika'dan Hindistan'a yayılan süpürgedarısı, batıya giderek Kuzey Afrika ve İspanya'ya ulaştı. Ispanak ve patlıcan gibi sebzeler İran ve Hindistan'dan kuzey Afrika'ya getirildi ve nihayet on birinci yüzyılda İspanya'ya yayıldı.

İslam dünyasına ve daha ötelere yayılan yeni ekinler ne tarımı değiştirdi ne de başlıca işlevleri beslenmeyi desteklemek olan birkaç tür ekinden daha fazlasını sağladı. Bundan çok daha köklü bir değişim, İspanyolların on altıncı yüzyıl başlarında Karayip Adaları'nı, Aztek ve İnka imparatorluklarını ele geçirmesiyle yaşandı. Amerika kıtalarına yerleşmeye giden Avrupalılar kendi ürün ve hayvanlarını da yanlarında götürdüler (buğday, şekerkamışı, sığır, koyun ve at). Bu yerleşme sürecinde çevreyi büyük ölçüde değiştirdiler (bunun öyküsünü ilerideki bölümlerde ayrıntılı olarak inceleyeceğiz). Ama en az bunun kadar önemli olan olay, eskiden bilinmeyen ve yalnızca Avrupa'nın değil, Yakındoğu, Hindistan, Afrika ve Çin'in de tarımını etkileyen

Amerikan bitkilerinin başka yerlere taşınmasının sonuçlarıydı. "Yeni Dünya"dan getirilen en önemli iki yenilik Orta Amerika ve Peru'nun temel besinleriydi: Darı ve patates.

Darı son derece verimli bir ekindi (verimi buğdayın yaklaşık iki katıydı) fakat yeni darı cinslerinin üretilmiş olmasına karşın özellikle Avrupa'da, büyük olasılıkla "Küçük Buzul Çağı" sırasında yaşanan kötü iklim koşulları nedeniyle yayılması çok zaman aldı. Darının yayılmasında merkez nokta, bu bitkinin kolayca yetiştirilebildiği Akdeniz bölgesiydi. Bu bitki on yedinci yüzyılda, koşullarına çok iyi uyum sağladığı Mısır'ın temel besini haline geldi. Avrupa'da ise Balkanlar'a ancak on sekizinci yüzyılda ulaşabildi; daha kuzeye ilerlemek için hem iklimin düzelmesini hem de daha soğuk koşullarda ve daha kısa bir büyüme mevsiminde yaşayabilecek cinslerin geliştirilmesini beklemek zorunda kaldı. Darı on dokuzuncu yüzyılın başlarına dek Hindistan'da pek üretilmiyordu ama daha sonra hızla yayıldı. Oysa Çin, darıyı daha on altıncı yüzyılda benimsemiş ve kısa süre içinde ülkenin güneybatısındaki yüksek bölgelerin temel ekini haline getirmişti; ama ülkenin kuzeyi bu ürünü ancak üç yüz yıl sonra kullanmaya başladı. Darının en büyük avantajı, yüksek verimi sayesinde, aynı miktarda toprağı kullanarak çok daha fazla insanı doyurabilmesiydi. Özellikle Çin'de pirinç tarımının doğal sınırlara ulaşmaya başladığı bir dönemde, darının bu özelliği büyük önem kazandı. On yedinci yüzyılda ülkedeki besin üretiminin yaklaşık yüzde 70'ini pirinç oluşturuyordu ama yirminci yüzyılda, Amerika'dan gelen ekin türlerinin benimsenmesi sonucunda bu oran yüzde 40'ın altına düştü. Darı on altıncı yüzyılda Brezilya'dan batı Afrika'ya gitti ve kısa sürede akdarı ve süpürgedarısının yerini alarak, yüksek verimi sayesinde beslenme biçiminin temel parçalarından biri oldu.

Patatesin temel bir ürün olarak benimsenmesi de uzun sürdü. 1570 yılında İspanya'ya, on altıncı yüzyılın sonlarında İngiltere ve Almanya'ya, yüz yıl kadar sonra da İskandinavya'ya yayıldı ve 1718 yılında Avrupalılar tarafından Kuzey Amerika'ya tanıtıldı. Anlaşıldığı kadarıyla, birçok insan patatesi bilerek yemedi; başlangıçta bu bitki

insanların tüketimi için değil, hayvan yemi olarak üretiliyordu. On dokuzuncu yüzyıl öncesinde patates yalnızca İrlanda'da ve Balkanlar'ın bazı bölgelerinde temel besin olarak kullanılmaya başladı. En büyük yararı (küçük bir alanda büyük miktarda besin sağlayabilmesi) herkes tarafından biliniyordu ama insanlar sadece diğer ekinlerin bozulması durumunda patatese yöneliyordu.

Amerika kıtalarından gelen ve yaygın olarak benimsenen diğer önemli ürün ise tropikal bir bitkiydi: Manyok. Bu bitki on yedinci yüzyılın başlarında Brezilya'dan Afrika kıtasına getirildi; kuraklığa ve zararlılara karşı dayanıklılığı ve yüksek verimi sayesinde kısa süre içinde benimsendi. İçindeki zehrin yok edilerek yenebilir bir ürün haline getirilmesi sürecindeki sorunlar anlaşıldıktan sonra, özellikle on dokuzuncu yüzyılda büyük önem kazandı ve tropikal bölgelerdeki beslenme biçiminin temel bir parçası haline geldi. Bu dönemde, Hindistan'ın güneyindeki köylüler de manyoku benimsedi. Amerika kıtaları, temel ekinleri olan darı, patates ve manyokun yanı sıra önemli destek ürünleri de sağladı. Bunlardan en önemlisi, ilk önce Akdeniz bölgesinde (ayrıca Hindistan ve Yakındoğu'da) benimsenen, daha soğuk bir iklimde ve daha kısa mevsimlerde büyüyebilen cinslerinin de geliştirilmesiyle kuzeye doğru yayılan domatesti. (Günümüzde dünyadaki toplam domates üretiminin yaklaşık yüzde 40'ını Avrupa gerçekleştirmektedir.) Birçok fasulye türü de (önemli bir protein kaynağı) kısa süre içinde benimsendi; ayrıca kırmızıbiber gibi baharatlar ve tatlandırıcılar öylesine yayıldı ki, başta Hindistan olmak üzere dünyanın birçok bölgesindeki "yerel" mutfakların ayrılmaz birer parçası oldu.

Yeni ekinlerin yaygınlaşmasının en büyük yararlarından biri, birçok toplumun genellikle dar kapsamlı ve dolayısıyla fazla hassas olan geçim temellerini genişletmesi ve böylece ürün bozulması ya da kıtlık gibi felaketleri azaltması oldu. Diğer bir kazanç ise beslenmeyle ilgiliydi. Yeni ekinler sayesinde hem çoğu insanın yoksul ve sınırlı beslenme biçimi çeşitlendi hem de özellikle domates ve kırmızıbiber gibi besinlerin vitamin açısından zengin olmasıyla, gıda eksikliğinden

kaynaklanan bazı hastalıklara yakalanma tehlikesi azaldı. Fakat bazı bölgelerde darıya fazlasıyla önem verilmesi (özellikle Amerikalıların hazırlama ve pişirme yöntemlerinin kullanılmaması durumunda), pellagra adlı gıdasızlık hastalığına yol açtı. Yeni ürünlerin tanıtılmasıyla birlikte güvenilirlik, kalite ve çeşitlilikte artış yaşanmasına karşın, "miktar" temel sorun olarak kaldı. Başta darı ve patates olmak üzere, daha yüksek verimli bazı bitkiler besin üretimini artırdı ama bu yeni bitkiler, yüzyıllardır süren "insan nüfusuyla, üretilen besin miktarını dengeleme" sorununu hemen hemen hiçbir ülkede çözemedi. Birçok ülkede, daha yüksek verimli yeni türler, kişi başına düşen kalori miktarını artırmaktansa, nüfusun daha da hızlı artmasına neden oldu ve bunun sonucunda, kıtlık felaketinden önce İrlandalı patates yetiştiricilerinde görüldüğü gibi, insan sayısı ile besin kaynakları arasında bir dengesizlik oluştu.

Uzun Süreli Mücadeleden Sınırlı Kaçış

Çok az sayıda toplum, nüfusun büyük bölümünün asgari besin düzeyine güçlükle ulaşan yoksul bir beslenme biçimine sahip olduğu ve sürekli olarak açlık tehlikesiyle karşı karşıya bulunduğu koşullardan kurtulmaya yavaş yavaş ve nispeten kısa süre önce başladı. Bu yolda ilerleyen ilk ülke on altıncı ve on yedinci yüzyılların Hollandası'ydı. 1500 yılında bir milyon olan ülke nüfusunun 1650 yılında iki kat artarak iki milyona ulaşmasıyla, tarım sisteminde büyük düzenlemeler yapılması gerekli oldu. Yeni alanların tarıma açılması (bunlardan bir kısmı, bataklıklar kurutularak ya da denizden alınarak oluşturulan yeni topraklardı) ve daha yoğun tarım sistemlerinin kullanılmaya başlaması (hayvan sayısının artmasıyla elde edilen daha fazla miktarda gübreyle birlikte yonca, baklagiller ve hayvan yemlerinin de kullanılması) sayesinde besin üretimi arttı. Bu dönemde, İngiltere'deki verimin üçte iki fazlasını sağlayan Hollanda tarımı hiç kuşkusuz Avrupa'nın en verimli sistemiydi. Ne var ki, artan nüfus için gerekli olan fazladan besinlerin büyük bölümü, Hollandalıların ticarete hâkim olduğu Baltık dolaylarındaki

yarı-sömürgeleşmiş tahıl üretim alanlarından ithal ediliyordu. Bu ek besin kaynağı olmasaydı, daha çok sayıda insanın beslenmesi mümkün olmayabilirdi.

İngiltere, Hollanda'da geliştirilen tarım yöntemlerinin birçoğunu yavaş yavaş benimsedi ve böylece on sekizinci yüzyıl ortalarındaki besin üretiminin, nüfustan daha hızlı artmasını sağladı. Ama yaklaşık olarak 1780 yılı ile on dokuzuncu yüzyılın sonu arasında, nüfusun daha önce görülmediği kadar artması, bu kazancın geçici olduğunu gösterdi ve nüfusun, bu gelişmiş İngiliz tarımının bile kapasitesini aşma tehlikesi yeniden ortaya çıktı. Yıllık ortalama yüzde 1 nüfus artışı, geliştirilmiş İngiliz tarım sisteminin kapasitesini aşabilirdi. İngiltere ve Galler'in nüfusu 1780'de 7,5 milyon iken 1831'de 14 milyon, 1901'de de 32,5 milyon oldu. İngiltere tarımının bu artışa gösterdiği tepki, geçmiştekiyle hemen hemen aynıydı: Yeni topraklar tarıma açıldı (1700-1850 arasında yaklaşık yüzde 50 artış oldu), nadasa bırakılan araziler azaltıldı (yüzde 40'lık bir artışa denk) ve daha düşük kaliteli ürünler yetiştirildi (on dokuzuncu yüzyılın ilk yarısında patates ekilen alanlar üç buçuk katına çıktı). On sekizinci yüzyılda doğan bazı yeni fikirlerin daha da yayılmasına ek olarak, daha çok makinenin, yeni suni gübrelerin ve 1820'lerde yaygınlaşan küspe gibi yeni besinlerin kullanılmasıyla tarımsal verim arttı. Zararlı otların daha fazla temizlenmesiyle de bir başka yarar sağlandı (kırsal bölgelerdeki bol miktarda ucuz işgücünün bir yan etkisi). Yine de on dokuzuncu yüzyılın başlarında İngiltere'nin çoğalan nüfusu ancak İrlanda'dan yapılan ithalatın artırılmasıyla beslenebiliyordu.

Bu dönemde kırsal nüfus hızla artarak (hemen hemen iki kat), yükselen kiralar ve fiyatlar nedeniyle büyük bir toplumsal baskı yarattı. Özellikle yeni makinelerin kullanılmaya başladığı doğu ve güney bölgelerinde yoksulluk arttı ve patates üretimine bağımlı olan kişilerin sayısı yaklaşık iki milyona yükseldi. On dokuzuncu yüzyılın başlarında büyük bir kırsal kesim krizi yaşanmasını engelleyen tek etken, kırsal nüfusun büyük bölümünün iş bulabilmek amacıyla yeni sanayileşmiş kentlere göç etmesi oldu. Bu durumda bile, 1840'lı

yıllarda nüfusun büyük bölümünün geçim düzeyinde ancak küçük gelişmeler sağlanabildi. Tahıl Yasaları'nın 1846 yılında kaldırılmasıyla sanayinin tarıma üstün geldiği bu dönemde, besin ithalatına yöneliş yaşandı. 1840'larda İngiltere'deki besinlerin yaklaşık yüzde 5'i ithal ediliyordu (İrlanda haricindeki ithalat). Yüzyılın sonunda durum değişti: İnsanların tükettiği tahılın yüzde 80'i, etin yüzde 40'ı ve süt ürünlerinin yüzde 70'inden fazlası ithal ediliyordu. Her zaman karşılaşılan bu sorunun, yani hızla artan nüfusu besleyebilme ve kişi başına düşen yiyecek miktarını artırabilme sorununun tek çözümü, İngiltere'nin ihtiyacı olan besini diğer ülkelerden sağlamaktı.

Avrupa'nın besin tablosundaki gerçek devrim, 1850 yılından sonra, Kuzey ve Latin Amerika'daki sömürgelere yapılan kalabalık göçlerle, dünyanın diğer bölgelerinden büyük ölçekli besin ithalatı yapılmasıyla ve ülke içi üretimin verimini artırmak için Güney Amerika'dan ve başka sömürgelerden getirilen guano ve diğer suni gübrelerin kullanılmasıyla gerçekleşti. Avrupa'nın, tarımın gelişmesinden bu yana hemen hemen her toplumu etkileyen uzun süreli var oluş mücadelesinde başarılı olmasının temel nedenlerinden biri, dünyanın diğer bölgeleriyle arasındaki ilişkiyi değiştirmesi ve dünya kaynaklarının gittikçe daha büyük bir bölümünü denetim altına alabilmesiydi.

7. Düşünce Biçimleri

Birbirini izleyen nesillerin ve farklı toplumların içinde yaşadığı çevreyi, insan eylemleri biçimlendirdi. Bu eylemlerden çoğunun arkasında yatan neden basit: İnsan sayısının sürekli artması sonucunda, bu insanları besleme, giydirme ve barındırma gereğinin doğması. Ama insanların çevrelerindeki dünyaya ilişkin düşünce biçimleri, bu çevreye karşı davranışlarını meşru kılmak ve bu genel yapı içindeki rollerine bir açıklama getirmek açısından önemliydi. Son birkaç yüzyıldır yaygın olan dünya görüşü Avrupa'da doğdu. Başta Doğu dinleri olmak üzere diğer gelenekler çevre konusunda tamamen farklı yorumlar getirdiler ama bu kadar etkili olamadılar.

Bütün geleneklerde yer alan temel konulardan birisi, insanlarla doğanın diğer bölümleri arasındaki ilişkidir. İnsanlar doğanın ayrılmaz bir parçası mıdır, yoksa doğadan ayrı, hatta bir anlamda daha üstün müdür? Bu sorunun yanıtı, farklı düşünürlerin ve dinlerin, hangi insan eylemlerinin meşru ya da ahlaka uygun olduğuna ilişkin kararları açısından büyük önem taşıyor. Buradan yola çıkılarak konuyla ilgili başka sorulara ulaşılıyor: Bütün bitki ve hayvanlar yalnızca insanların yararı için mi yaratılmıştır, insanlar doğanın diğer parçalarını (ya da Tanrı'nın yarattıklarını) korumakla sorumlu mudur? Yaklaşık olarak son iki yüz yıl içinde bu dinsel ve felsefi soruların yerini büyük ölçüde ekonomik sorular aldı: Kısıtlı kaynaklar nasıl kullanılıp dağıtılmalıdır? İlk bakışta felsefi olmadıkları düşünülen bu sorular, ekonomi uzmanlarının ve akademisyenlerin çalışma alanlarının

ötesinde bir etki yarattı. İnsanların dünyayı algılama ve eylemlerini meşrulaştırma biçimleri üzerinde de çok etkili oldu.

Klasik Düşünce

İnsanlar ve doğa arasındaki ilişkiyle ilgili Avrupa düşüncesinin kökenleri, diğer birçok konuda olduğu gibi eski Yunan ve Roma filozoflarının etkisine ve Hıristiyan dünyasının Yahudi köklerinden gelme düşüncelerine dek uzanır. Hem klasik hem de Hıristiyan geleneklere hâkim olan düşünce, insanların kendilerine bağlı olan doğadan daha üstün yaratıldığıydı. İnsanların, sadece bekçilik ettikleri doğal dünyayı korumakla yükümlü olduğuna inanan çeşitli düşünürler bulunmasına karşın, bu görüş sahipleri azınlıkta kalmıştır.

Birçok düşünür çevresindeki dünyaya bakınca, günümüzde ekosistemlerdeki bitki ve hayvanlar arasındaki rekabet ve işbirliği olarak nitelenen düzenin, genel plan içinde her birimin bir görevi ve amacının olmasını sağlayan bir sistem oluşturduğunu gördü. Bu görüş onları, böylesi bir planın ancak bir tanrı ya da tanrılar tarafından tasarlanabileceği düşüncesine itti ve insanların bu plan içindeki yerini düşünmeye başladılar. Bu konudaki öncü düşünürlerden biri, *Memorabilia*'nın yazarı Xenophon'du. Kitabında, insanlara özgü her şeyin (örneğin gözlerin ya da ellerin) bir amacı olduğu ve tanrıların her şeyi insanların yararına olacak biçimde tasarladığı düşüncesini Sokrates'in ağzından söylüyordu. Bu kurgusal tartışmanın katılımcılarından biri olan Euthydemus ise "Tanrıların, insanlara hizmet etmekten başka bir işleri olduğundan kuşku duymaya başlıyorum," diyordu. "Daha aşağı düzeydeki hayvanların da bu lütuflardan yararlandığını" düşünmeye meyilliydi ama Sokrates onu, dünyanın genel tasarımına bakıldığında, bu hayvanların yalnızca insanlar için yaratıldığının ve büyütüldüğünün açık olduğuna yeniden inandırıyordu. Doğadan algılanan plan ve tasarıma dayalı bu düşünce, başta Darwin'in türlerin kökenine ilişkin görüşleri (doğal seçilim ve uyum süreçleri) olmak üzere on dokuzuncu yüzyılda bilimsel düşüncede ortaya çıkan gelişmeler tarafından yıkılana dek, batı dünyasında sık sık yeniden ortaya çıktı.

Daha sonraki dönemlerde düşünürler, bitki ve hayvanların rollerine ne kadar iyi uyum sağladıklarını gösteren yeni kanıtları doğadan elde ettikçe, tasarım ve amaç tartışması sonraki yüzyıllarda bu boyuta taşındı. Böylece, her şey insanlar için yaratıldığına göre, insanoğlunun dünyadaki en önemli yaratık olduğu ve diğer yaratıkları istediği gibi kullanma hakkına sahip olduğu düşüncesi güçlendi. Son derece insan-merkezli olan bu dünya görüşünün ilk örneklerinden bir başkası da Aristoteles'te görülüyor. Düşünür, *Politika* adlı kitabında bitkilerin insanlar için yaratıldığını öne sürüyor ve şu sonuca varıyor: "Eğer doğa her şeyi eksiksiz yapıyorsa ve hiçbir şey boşuna değilse, o halde bütün hayvanları insanlar için yaratmış demektir."

Özellikle MÖ ikinci yüzyılda Rodos'ta yaşamış olan Panaitios ve Cicero gibi Stoacılar da, konunun hem estetik hem de faydacıl yönlerini vurgulayarak bu genel yaklaşıma daha da ustaca iddialar eklediler. Onlara göre dünya hem güzel hem de yararlıydı. Güzelliğe bakmak hoştur, bu nedenle de korunması gerekir; ama insanoğlu besin, kaynak ve eşya gereksinimlerini doğadan sağlayarak gelişir. Örneğin Cicero bakir, doğal bir dünya ile insan eylemleri sonucunda değişmiş bir doğa arasında hemen hemen hiçbir fark olmadığını, ikisinin birbirine çok benzediğini öne sürer. Epikürcü düşünürlerin, doğanın güzellikleriyle birlikte daha zorlu yanlarını da (vahşi hayvanlar, doğal afetler, ürünlerin bozulması) ortaya koymalarına karşın klasik düşüncenin genel özelliği, insanların doğanın yöneticileri olduğu inancıydı. İnsanlar, diğer hayvanlardan daha üstün görülüyordu: Kendi dünyalarını yaratabilme güçleri, ham yaratılışı işleyip tamamlayanlar olarak kendilerine üstünlük sağlıyordu. Klasik düşünürler, insanların çevrelerindeki dünyayı değiştirdiklerinin farkındaydı. (Önceki sayfalarda belirttiğimiz gibi, Platon *Critias* adlı kitabında ormanların yok olmasına ve toprak erozyonuna değinmişti.) Fakat Xenophon ve Hesiod gibi insanlık tarihini altın çağdan itibaren sürekli gerileyen bir süreç olarak değerlendiren düşünürlerin dışında, genellikle çevreyi değiştiren insan eylemleri tamamen doğal ve yararlı kabul ediliyordu.

Hıristiyan Düşüncesi

Hıristiyanlığın yayılması ve dördüncü yüzyılda eski Roma İmparatorluğu'nun resmi dini olmasıyla birlikte, o zamana dek uygar dünya olarak görülen bölgenin kenarlarında yaşayan küçük ve etkisiz insan topluluklarına özgü yeni bir düşünce (Yahudi düşüncesi) ortaya çıktı. Hıristiyanlar, Yahudilerin eski din kitaplarından bazı bölümleri kendi kutsal kitaplarına eklediler. Hıristiyan İncili'nin ilk babı olan Tekvin iki ayrı yaratılış efsanesini içerir (bunların ikisi de Yakındoğu dinlerindeki efsanelerden farklı değildir) ama her ikisi de Tanrı, insanlar ve doğal dünya arasındaki ilişki konusunda aynı görüşü yansıtır. Bu efsanelerden ilkinde (Tekvin, Birinci Bölüm) Tanrı, beş günlük çalışmasının doruk noktası olarak insanı yaratır. İnsanlar tanrısal lütuf sayesinde diğer yaratıklara hükmetme hakkını kazanırlar:

> Verimli olun, çoğalın, yeryüzünü doldurun ve denetiminize alın; denizdeki balıklara, gökteki kuşlara, yeryüzünde yaşayan bütün canlılara egemen olun ... Verimli olun, çoğalın, yeryüzünü tamamen doldurun ve denetiminize alın.

Diğer efsanede ise (Tekvin, İkinci Bölüm) önce erkek, ardından bütün bitki ve hayvanlarıyla Aden Bahçeleri ve en son olarak da kadın yaratılır. Ama bu efsanede de hayvanlar insanların yararlanması için yaratılmıştır ve bu hayvanlara isimlerini Adem verir. Daha sonra Tanrı dünyayı büyük bir tufanla yok eder ama tufandan sağ kurtulmuş tek insan topluluğu olan Nuh ve ailesiyle yaptığı yeni bir anlaşmayla onlara ve onların soyundan geleceklere, bu kez daha da katı koşullarla, dünyanın hâkimiyetini verir:

> Hareket eden her canlı sizin yiyeceğiniz olacak; size yeşil bitkiler verdiğim gibi, başka her şeyi de vereceğim ... Dünyadaki her yaratık, havadaki her kuş, toprakta hareket eden her şey ve denizlerdeki her balık sizden korkacak ve sizden çekinecek; hepsi sizin emrinize verildi.

Bu konu, İncil'e eklenen diğer kutsal Yahudi metinlerinin birçoğunda da görülüyor. Örneğin Mezmurlar Kitabı 8'de şöyle deniyor: "Kendi ellerinle yaptıklarının hâkimiyetini ona (insana) verdin," ve Mezmurlar 115'te de aynı mesaj var: "Gökler Tanrı'nın gökleridir, ama dünyayı insanoğluna verdi."

İlk ve Ortaçağ Hıristiyan düşünürleri, Tanrı'nın insanlara bitkileri, hayvanları ve tüm dünyayı kendi çıkarları için kullanma hakkıyla verdiğine ilişkin Yahudi kökenli yazıları hemen hemen hiç karşı çıkmadan kabul ettiler. Doğa kutsal değildir ve dolayısıyla hiçbir vicdani sorumluluk hissedilmeden sömürülmeye açıktır; insanlar doğayı kendilerince en iyi olan biçimde kullanma hakkına sahiptir. Bu anlayışta Tanrı dünyanın üzerinde ve dünyadan ayrı olarak görülür ve en önemli konunun, bireylerin doğal dünyayla değil, Tanrı'yla aralarındaki ilişkiler olduğuna inanılır. Gerçekten de bu düşünce biçimi insanı doğal dünyanın bir parçası olarak kabul etmez, çünkü Tanrı insanı diğer bütün yaratılmışlardan üstün kılmış ve dünyanın temelini oluşturan benzersiz bir canlı olarak yaratmıştır.

Ortaçağ Avrupası'nda on ikinci ve on üçüncü yüzyıllarda, Aristoteles gibi eski Yunan yazarlarından gittikçe daha fazla etkilenen bu görüş, dünyayı ve insanın bu dünyadaki yerini anlayabilmek için, geniş kabul gören bir temel oluşturdu. Farklı yazarların farklı konular üzerinde durmasına karşın, genelde dünya Tanrı'nın iyiliğiyle yaratılan ve kıyamet gününe kadar varlığını sürdürecek olan planlı ve düzenli bir yer olarak görülüyordu. Doğal dünyadaki düzen, iyiliksever bir yaratıcının kanıtıydı. Ruh verilen ve ölümden sonra yaşayacak tek canlı türü olan insanlar, diğer hayvanlardan tamamen farklı bir konumda bulunmanın tadını çıkarıyordu. Altıncı yüzyıl yazarlarından Cosmas Indicopleustus, *Christian Topography* adlı kitabında insanın "dünyadaki her şeyin kralı olduğunu ve gökyüzündeki Tanrı'yla birlikte dünyaya hükmettiğini" belirtiyordu. Klasik düşünceyi bu görüşle birleştiren Thomas Aquinas, Ortaçağ Hıristiyan düşüncesinin pek çok örneğinde yaptığı gibi bu konuda da en uyumlu ve en mantıklı açıklamaları sağlıyordu. Aquinas, en önemsiz canlıdan Tanrı'ya

kadar her varlığın hiyerarşik bir düzene göre sıralandığını ve her birinin bir varlık nedeni olmasına karşın, bütün bu tasarımın yalnızca Tanrı tarafından bilindiğini söylüyordu. İnsanlar hayvanlardan üstündü ve doğadaki hâkimiyetleri de bu mantıklı tanrısal planın bir parçasıydı; akıl sahibi yaratıklar aklı olmayan yaratıkları (hayvanları) yönetmeliydi ve bu durum insanların hayvanları evcilleştirebilmesinde de açıkça görülebiliyordu. Aynı şekilde, insan topluluklarının ekili alanları artırarak ve dünyadaki kaynakları kullanarak doğayı değiştirmesinin de, tanrısal planın vahşi hayatı evcilleştirmek için düzenlenmiş bir bölümü olduğuna ve doğa üzerinde uygulanan sürekli gelişme sürecinin bir parçasını oluşturduğuna inanılıyordu. On altıncı yüzyıldaki Reform bu bakış açısında hiçbir temel değişim yaratmadı, aksine kutsal kitap metinlerinin önemini yeniden vurgulayarak bu görüşleri daha da güçlendirdi. Bu hareketin öncülerinden olan Calvin, Tanrı'nın dünyayı altı gün içinde insanların yaşamasına en uygun yer haline getirdiği ve yine Tanrı'nın "her şeyi insanlar için yarattığı" görüşünü destekledi. Yahudi ve ardından Hıristiyan tanrıbiliminin ısrarla insanlara yüklediği bu benzersiz konum, sonraki dönem Avrupa düşüncesi üzerinde, dinsel amaçla kullanılmadığı zaman bile derin ve sürekli bir etki yaratacak olan, fazlasıyla insan-merkezli bir dünya görüşü doğurdu.

Yahudiler ve Hıristiyanlar içinde bazı istisnalar da vardı: Birkaç düşünür, insanların dünyadaki özel konumunu sorguluyordu. Azınlıkta kalan bu gelenekte, başta Aden Bahçeleri olmak üzere Yahudilere ait yaratılış efsanelerinin farklı yanları vurgulanıyordu. İnsanoğlunun temelde Tanrı'nın yarattıklarının temsilcisi olduğu ve bu yaratılanları kendi yararına korumakla görevlendirildiği anlatılıyordu. Bu bakış açısı Yahudi düşünür Maimonides'in şu sözlerinde açıkça görülüyor:

> Her canlının, insanların varlığı hatırına yaratıldığına inanmamak gerek. Aksine diğer bütün canlılar da, başkalarının hatırına değil, kendileri için yaratılmıştır.

Kabul gören geleneklere karşı benzer bir görüş, Aziz Francesco d'Assisi'nin düşüncelerinde de var. Doğanın, doğadaki amaç ve düzenin, doğadaki her birimin kendi yaşam biçimine sağladığı büyük uyumun, iyiliksever bir yaratıcının varlığını kanıtladığı görüşü başta olmak üzere, Francesco'nun görüşleri temel Hıristiyan düşüncesini yansıtıyor. Fakat Francesco, doğal dünyanın da, daha düşük bir düzeyde olmakla beraber tıpkı İncil gibi, Tanrı'nın özelliklerini yansıttığına inanıyordu. Francesco bütün canlıları bu yaratılışın eşit parçaları, Tanrı'nın büyük tasarımının birer bölümü olarak görüyor ama bu canlıların insanlar yararlansın diye yaratıldığı görüşüne karşı çıkıyordu. Anlattıkları açısından bir devrim niteliğinde olan fakat Francesco'nun diğer birçok görüşü gibi Kilise tarafından nefretle karşılanan bu düşünce, genel Hıristiyan inanç yapısı içinde her zaman azınlıkta kaldı, ama halkın çevre konusuna gittikçe daha fazla ilgi göstermeye başlamasıyla, son birkaç onyıl içinde daha da güçlü bir biçimde ifade edildi.

Laik Düşüncenin Yükselişi

On altıncı yüzyıldan başlayarak Avrupa'da laik düşünce biçiminin hızla gelişmesi, insanlarla doğal dünya arasındaki ilişki konusunda Klasik ve Ortaçağ düşüncesinden kaynaklanan görüş ve inançları hemen hemen hiç değiştirmedi. Hıristiyanlığın insan-merkezli temel görüşü, bir miktar farklılaşsa da varlığını sürdürdü. Dünya hâlâ düzenli ve akılcı bir tanrısal tasarımın parçası olarak görülüyordu. Yazarlar Tanrı'nın böylesine mükemmel düzenlenmiş bir dünya yaratmaktaki bilgeliğini daha da çok sayıda örnekle göstermek için, artan biyoloji bilgilerini kullanıyordu. Bu yaklaşımın belki de en iyi örneği, on yedinci yüzyıl sonlarında yaşamış bir İngiliz yazar olan John Ray'in *The Wisdom of God Manifested in the Works of the Creation* kitabının başlığında görülebilir (Tanrı'nın Yaratılışta Görülen Bilgeliği). İnsanlar hâlâ Tanrı tarafından özel bir konuma yerleştirilmiş, diğer canlılardan üstün, bu canlıları ve doğal dünyayı kendi çıkarları doğrultusunda kullanma hakkı olan canlılar olarak değerlendiriliyordu. Doğal

dünyaya yapılan müdahaleler ve değişiklikler, Tanrı'nın yaratılışı geliştirme planında rol oynamak şeklinde yorumlanıyordu. Bu özel konum anlayışı, bazı kişilerin çok daha uç noktaları benimsemesine yol açtı. Örneğin, İtalyan bir Rönesans yazarı olan Marsilio Ficino şunları söylemişti: "İnsan yalnızca diğer canlıları kullanmakla kalmaz, aynı zamanda onları güzelleştirir ... canlı ya da cansız her şeyin yaşamasını sağlayan insan, bir tür Tanrı'dır." Benzer görüşlere sahip on yedinci yüzyıl İngiliz avukatı Sir Matthew Hale de, *The Primitive Origination of Mankind* adlı kitabında şunları yazmıştı:

> Bu, Yüce Tanrı'nın Vekili [aynen alınmıştır] olan İnsan'ın, özellikle kendisine bağlı Hayvan ve Bitki Alemlerinin Düzeni içinde Yaratılışının Sonuydu.

Bu düşünürlere göre, insanoğlunun benzersiz konumu ve doğa üzerinde denetim kurma hakkı, o dönemde var olduğuna inanılan ve en önemsiz canlıdan en önemlisine kadar uzanan büyük varlık zincirinin en üst halkası olmasından kaynaklanıyordu. Uygarlığı korumak için insanların doğaya müdahale etmesi ya da son düzeltmeleri yapması gerektiği düşüncesi ve doğanın eskiden ilkel ya da vahşi olup, insanlar tarafından denetlenip biçimlendirildikçe iyi duruma geldiği görüşü son derece yaygındı. Bu tür bir açıdan bakıldığında, insanların bilgisinin artmasıyla doğal dünya üzerinde daha da fazla denetim kurma umudunun beslenmesi ve yaratılan mucizelerden tümüyle yararlanmanın Tanrı'yı memnun edeceğine inanılması, küçük ve mantıklı adımlar sayılıyordu.

On yedinci yüzyılda yazılan eserlerin en önemli konularından biri, insanların doğa üzerindeki hâkimiyetlerine ve Tanrı'nın yaptığı işi tamamlamadaki rollerine verilen önemdi. Bu amaca yönelik insan eylemleri zararsız, hatta yararlı olarak görülüyordu. Bu dönemde, yavaş yavaş gelişen bilimsel yöntemler ve çoğalan bilimsel bilgiler de aynı yönde ilerliyordu. Rene Descartes *Discourse on Method* adlı kitabında, ölçme ve niteleme amacıyla matematiğin ve bütünleri

parçalarına ayırmak üzere tasarlanmış bir inceleme sürecinin kullanılmasıyla bilimsel yöntemin önemini vurguluyordu. Bilimsel araştırmalarda bu tümdengelimci yaklaşımın benimsenmesi, genel anlamda Avrupa düşüncesinin biçimlenmesinde büyük rol oynadı. Bu yaklaşım kaçınılmaz olarak, parçalanmış bir dünya görüşüne, bir sistemin yapısal bütünündense tek tek parçaları üzerinde yoğunlaşılmasına, bütünü oluşturan parçaların rekabet ya da işbirliği yoluyla nasıl birbiriyle etkileşime girdiğinin değil, ayrı ayrı nasıl işlediklerinin incelenmesine yol açtı. Bu yönelim, doğal olaylara mekanik bir yaklaşım getirilmesiyle daha da güçlendi; bu yaklaşım da Descartes'ın şu sözlerine dayanıyordu: "Zanaatkarların yaptığı makinelerle doğanın tek başına oluşturduğu çeşitli varlıklar arasında hiçbir fark göremiyorum." Dolayısıyla hayvanlar makinelerden ibaretti. Descartes'in izlemek istediği her yeni zihinsel yöntemde Tanrı hâlâ dünya görüşünün merkezinde yer alıyor ve insanlar, doğaya hükmetmelerini sağlayan akıl ve ruha sahip olmaları nedeniyle özel bir konumda bulunuyorlardı. Descartes'ın mekanik dünya görüşü, on yedinci yüzyılın sonlarında Newton'ın, evrenin işleyişini açıklayabilmek için yerçekimi gibi fiziksel yasaları uygulamakta gösterdiği büyük başarıyla desteklendi. Tanrı, insanlar ve doğa arasındaki ilişkiler konusunda yeni ve popüler bir anlayış oluştu. Sonraki iki yüz yıl içinde, hatta daha da uzun bir süre, Tanrı'nın bir makinenin büyük tasarımcısı olduğu ve insanların da kendilerine Tanrı tarafından verilen zihinsel güçler sayesinde bu makineyi anlamaya çalıştığı sık sık vurgulandı. Descartes'tan iki yüz yıl sonra kitaplar yazan Amerikalı iktisatçı H. C. Carey 1848 yılında bile şunları söylüyordu: "Dünya, kendi amaçlarına göre biçimlendirmesi için insana verilen büyük bir makinedir."

Bilimin, gelişme sağlamak için güçlü bir yardımcı ve insanların dünyaya hâkim olması için gerekli bir araç olduğu görüşü Francis Bacon'ın eserlerinde önemle vurgulanmıştı. Bacon "Dünya insan için yapılmıştır, insan dünya için değil," dediğinde geleneksel bakış açısıyla yola çıkmış ve şunları eklemişti:

> Nihai amaçlara bakacak olursak insan dünyanın merkezidir, hatta öylesine önemlidir ki insanı dünyadan uzaklaştırsanız, geriye kalan her şey sapkın, hedefsiz ve amaçsız olur.

Bacon, bilimsel çabaların tüm amacının, Adem ve Havva'nın Aden Bahçeleri'nden çıkmasıyla kaybedilen dünya egemenliğini yeniden kazanmak olduğu konusunda ısrarlıydı. *Novum Organum*'da şunları söylüyordu: "İnsan ırkı, Tanrı'nın kendisine verdiği Doğa'ya üstünlük hakkını yeniden kazansın." Bu hakkın yeniden kazanılması için gittikçe daha sert bir dil kullanılmaya başlamıştı. Aynı dönemde yaşayan şair Abraham Cowley, "çiftçilerin hayvan ve kuşlara karşı masum savaşı"nı anlatıyor ve insanların doğayı denetim altına alma çabalarından söz ederken "üstünlük", "fetih" ve "hâkimiyet" sözcüklerini sık sık kullanıyordu. Bacon, John Beale'e yazdığı mektuplarda doğal dünyayı araştırmanın amacını şöyle açıklıyordu: "Doğayı tanırsak, ona hâkim olabilir, onu yönetebilir ve insan yaşamına hizmet etmekte kullanabiliriz." Descartes da bilimin ve artan insan bilgisinin amacını, daha büyük bir mücadelenin parçası olarak görüyor ve böylece "doğadaki her şeyi uygun oldukları işlerde kullanıp, yeniden doğanın efendileri ve sahipleri olabileceğimizi" söylüyordu.

Mükemmel tasarlanmış bir dünya anlayışı on sekizinci yüzyılın ikinci yarısında, özellikle Voltaire'in *Candide* adlı eserinde Leibniz iyimserliğini hicvetmesiyle yara aldı. Filozofların çalışmalarındaki bu yeni akım, bilimsel düşüncedeki gelişmelerle de desteklendi. Charles Darwin'in 1859'da yayımlanan *Origin of Species* adlı kitabı, insanın kökeni ile ilgili bir tartışma başlattı, tanrısal yaratılışla ilgili katı görüşleri sarstı ve son derece rekabetçi bir ortamda var olabilmeyi sağlayan "özelliklerin doğal seçilimi" düşüncesini öne sürdü. Türlerin kökeni üzerine yazılmış bu kuram, Herbert Spencer gibi filozofların elinde değişerek toplum yapısı ve insan eylemlerinin ahlaki yönü ile ilgili bir konu haline geldi. Spencer sonunda, insanların doğal dünyadaki diğer canlılara göre özel bir yere sahip olduğunu öne süren eski düşünceleri Darwinci bir tarzda tazeledi. Spencer'a göre bütün

yaşam "en uygun olanın hayatta kalması" mücadelesinden ibaretti. İnsanlar hayatta kalabilmek için doğaya karşı savaşmak zorunda kalmışlardı; böylece merdivenin en üst basamağında bulunma gücüne sahip olduklarını göstermişlerdi. Bu eski görüşün çeşitli biçimleri, yalnızca amaç ve üstünlük inançlarını güçlendirmekle kalmayıp aynı zamanda insanların uzun zamandır doğal dünyaya yaptıkları müdahalelerin alanlarını ve sanayi üretimindeki büyük artış gibi yeni etkinlikleri haklı çıkaran kanıtlar olarak on dokuzuncu yüzyıldaki diğer birçok yazıda da görülüyor. Filozof Immanuel Kant şunları yazmıştı: "Anlayabilme gücüne sahip tek canlı olarak (insan), elbette ki doğanın efendisi unvanına sahiptir ... doğanın en güçlüsü olmak üzere doğmuştur." İnsanı bu konumda gören Kant, insanların doğa ile olan ilişkilerinde hiçbir ahlaki kısıtlama olamayacağına inanıyordu. Modern düşünürlerin birçoğu da, birbirinden çok az farklı ifadeler altında benzer görüşlere sahipti. Örneğin John Stuart Mill, *Three Essays on Religion* adlı kitabında doğa hakkında şunları yazıyordu: "Doğanın güçleri genellikle insana karşıdır; insan zorla ve yaratıcılığını kullanarak kendi yararına olabilecek en küçük şeyi bile ondan almalıdır." Psikanalizin kurucusu Sigmund Freud *Civilisation and Discontents* kitabında insan idealinin "diğer insan topluluklarıyla birleşerek doğaya saldırmak ve, bilimin ışığında, doğayı insan iradesine boyun eğmeye zorlamak" olduğunu ifade etmişti.

İlerleme Kavramı

İnsan ile doğal dünya arasındaki ilişki konusunda Avrupa düşüncesinde yüzyıllar boyunca yer alan güçlü süreklilik düşüncesi gibi, yeni ve güçlü bir özelliğin de doğuşunu izlemek mümkündür: *İlerleme* kavramı. Bu kavram, modern düşüncenin öylesine temel bir parçasıdır ki, ne zaman ortaya çıktığını ya da bu kavram ortaya çıkmadan önce diğer toplumların dünyayı nasıl değerlendirdiğini bilmek çok zordur. Tarih öncesi dünyada, ilerleme kavramı hemen hemen hiç yoktu: Genellikle tarihin belirli bir yönü olmadığına inanılırdı ama eğer bir yönü varsa, bu da ancak altın çağlardan sonra yaşanan bir

gerileme olabilirdi. Xenophon, Hesiod ve Empedokles gibi yazarlara göre insan toplumları altın çağdan gümüşe, gümüşten de kendilerinin de içinde yaşadığı demir çağına doğru sürekli olarak gerilemişti. Cherokee Kızılderilileri gibi toplumlar ya da Taocu Chuang Tsu gibi Çinli düşünürler de kayıp altın çağ düşüncesini benimsemişti. Hem ilk Hıristiyanlar hem de Ortaçağ Avrupası'ndaki Hıristiyanlar, dünya tarihini bir gerileme olarak görüp, Aden Bahçeleri'nde kaybedilen masumiyetin dünyada asla ele geçirilemeyeceğine inanırlardı. Ayrıca hem ölü ve dirilerin son kez yargılanacağı hem de bütün dünya tarihinin yok olacağı kıyamet gününün yakın gelecekte yaşanacağına da inanılıyordu. On beşinci ve on altıncı yüzyılda yaşamış birçok laik kişi, eski dünya kültürünün çoğunu yeniden keşfetmiş olmalarına karşın kendi çağlarının yalnızca kültürel açıdan değil, yurttaşlık değerleri ve cesaret açısından da, üstün Yunan ve Roma döneminin çok gerisinde olduğunu düşünüyordu. Böyle bir zihinsel çerçevede, insanlık tarihini hiç kesintiye uğramamış bir ilerleme olarak yorumlamak hemen hemen olanaksızdı.

On yedinci yüzyılın sonlarında, bilimsel bilgilerdeki artış ve teknolojinin sürekli gelişmesi (o dönemde Avrupa'nın tarih öncesi toplumlardan çok daha ileri olduğu iki alan) bazı düşünürleri, tarihin gerilemeden çok bir ilerleme süreci olabileceğini düşünmeye yönlendirdi. Zamanla, tarihin tek yönlü ve geri dönülemez değişimlerin öyküsü olduğu, Avrupa entelektüelleri tarafından geniş çaplı bir kabul gördü; bu tek yön ise, sürekli gelişmeydi. Geleceğe yönelik bir iyimserlik dalgası ve her alanda ilerlemenin kaçınılmazlığı on sekizinci yüzyıla damgasını vurdu. 1793'te İngiliz yazar William Godwin, *Political Justice* adlı kitabında bu umutları hararetli sözlerle ifade ediyordu:

> Yaşanabilir bölgelerin dörtte üçü şu anda ekili durumda değil. Tarımda yapılacak gelişmeleri ve toprağın kaldırabileceği verim düzeyini hesaplarla sınırlandırmak olanaksız. Yüzyıllardır süren nüfus artışı durabilir ve yine de toprak, üzerinde yaşayanları beslemeye yetecektir.

Aynı yıl Marquis de Condorcet, *Sketch for a Historical Picture of the Progress of the Human Mind* adlı kitabını yayımladı. Kitap, yazarın insan gücünün ve ilerlemesinin sınırsızlığına olan inancını ifade ediyordu:

> İnsanın mükemmelliği gerçekten de sınırsızdır; bundan böyle kendisini durdurmaya çalışacak her türlü güçten bağımsız olan bu mükemmelliğin ilerlemesine, doğanın bizleri içine attığı bu dünyanın ömründen başka bir sınır yoktur ... Bu ilerleme ... dünya evren sisteminde şimdiki yerini koruduğu sürece asla geri döndürülemeyecektir.

Condorcet ertesi yıl, Fransız Devrimi'nin dehşet dolu dönemlerinde hapiste öleceğini bilseydi, belki de insanın yapısı ve tarihi konusunda bu kadar umudu olmazdı. Din adamı Thomas Malthus ise çok daha karamsar bir bakış açısına sahipti. 1798'de yayımlanan kitabı *Essay on the Principle of Population*'da, tarihte sürekli bir döngü yaşandığını, bu döngü sırasında insan sayısının, eldeki besin kaynaklarından çok daha fazla olana kadar arttığını ve hemen ardından açlık ve hastalığın nüfusu tekrar azaltarak, üretilen besinle dengelediğini öne sürdü. Malthus bu korkunç döngüden kurtulmanın yolu olmadığına inanıyordu. Malthus'un tarih anlayışı on dokuzuncu yüzyılda büyük ölçüde unutuldu ve ilerleme kavramı hemen hemen bütün dünyada doğal ve açığa vurulmayan bir gerçek olarak kabul edildi. Bu iyimserlik, on dokuzuncu yüzyılda Avrupa'da gerçekleşen büyük maddi ilerlemeyle adeta doğrulandı: Daha da çok kişiyi besleyebilme olanağı, kentlerin büyümesi, yeni buluşlar ve sanayinin gelişmesi. Saint-Simon, Comte, Spencer ve John Stuart Mill gibi Avrupalı entelektüellerin düşüncelerinin odak noktasını, ilerlemeyi kabullenme oluşturuyordu. Bu durumun en güçlü ifadesi, insan toplumlarının farklı ekonomik aşamalarda ve bununla bağlantılı güç yapılarında kaçınılmaz ilerlemeler yaşayacağını savunan Marx ve Engels'in düşünceleriydi. Bu iki düşünür, insanlık tarihinin kabilelerden başlayıp, feodal ve kapitalist sistemlere geçtikten sonra, işçi sınıfının kaçınılmaz zaferiyle ve sosyalizmle sonuçlanacak bir ilerleme hareketi olduğunu

savunuyordu. On dokuzuncu yüzyılın sonlarında, ilerleme düşüncesi halk kültürünün de bir parçası oldu ve hemen hemen bütün Avrupalıların zihninde açığa vurulmayan bir fikir olarak öylesine yerleşti ki, her türlü değişiklik hemen ilerlemeyle özdeşleştiriliyordu. İlerleme kavramı, yirminci yüzyılın bazı olayları sonucunda biraz hasar görmüş olsa da hâlâ insanlık tarihinin yapısı konusunda kabul görmüş bir düşünce olarak varlığını sürdürüyor.

Diğer Gelenekler

Francesco d'Assisi gibi insanlar, Tanrı'nın yarattığı dünyayı insanların koruması gerektiğini vurgulamakla birlikte, insanların diğer yaratılmışlardan üstün olduğu düşüncesinde de ısrarcı oldular. Fakat diğer dinsel gelenekler insanları böylesine özel ve hâkim bir konuma getirmemişti. Son elli yıl içinde batılı düşünce biçiminin çevre üzerindeki etkileri gözle görülür hale gelince, dünya hakkında başka görüşler sunan düşünce biçimlerine olan ilgi de arttı. Çin'deki Taocu düşünce, hem bireyler hem de toplum içinde bir güçler dengesi kurulmasına önem veriyordu. Her ikisinin de, doğal dünyayla denge ve uyum içinde yaşamayı başarması gerekiyordu. Bu düşünce biçimi, Descartes'tan sonra Avrupa'da egemen olan tümdengelimci yaklaşım yerine, bütünselci bir anlayışı benimsiyordu. *Upanişad* gibi kitaplarda örnekleri görülebilen Hint geleneği ve Caynacılık (Hindu dininin bir kolu) ve Budizm gibi dinler, Yahudi-Hıristiyan (aynı zamanda İslamiyet'te de görülen) bakış açısından tamamen farklı bir dünya görüşü temeline dayanır. İnsanlar da dahil olmak üzere bütün yaratıklar acı çeken bir dünyanın parçaları olarak görülür; canlıların hepsi, önceki yaşamlarında yaptıkları iyilik ya da kötülükler ve yeniden doğuş yoluyla, bir önceki yaşamın bir sonrakini etkilediği sürekli varlık döngüsünden kurtulup huzura ermeye çalışır. Bu varlık döngüsüne sıkışıp kalan canlıların hepsine şefkat göstermek büyük bir önem taşır. İnsanlar ayrıcalıklı bir konuma sahiptir ama bunun nedeni Tanrı adına dünyayı yönetmeleri değildir. İnsanlar, aydınlanma şansına sahip tek canlı oldukları ve dolayısıyla

acı döngüsünden kurtulabilmek amacıyla, ellerindeki bu zor bulunur fırsatı çok iyi değerlendirmeleri gerektiği için ayrıcalıklıdır.

Genelleme yapmak tehlikeli olabilir ama yine de Hıristiyanlığın doğuşundan yüzyıllarca önce gelişmiş "Doğu" dinlerinin gelenekleri, insanların doğal dünyaya daha yumuşak davranmalarına büyük önem veriyor. Bu dinler insanları, istedikleri gibi sömürebilecekleri bir doğal dünyanın üzerinde ve ötesinde görmüyor. İnsanlar yalnızca daha büyük bir bütünün parçalarıdır. Daha gelişmiş akıl ve ruh becerileri gibi ayrıcalıklarla donatılmışlardır ama bunları, aydınlanma hedefine, diğer yaratıklara karşı bilgece davranmaya ve gerekmedikçe hiçbir canlıyı öldürmemeye yönlendirmelidirler. Bu düşünce biçiminin merkezinde, dünyaya hükmetme değil, acı çekme ve herkese şefkat gösterme gerekliliği bulunuyor.

Avcı-toplayıcı grupların inançları hakkında elde edilebilen bilgiler, insan, bitki ve hayvanların birbirine bağımlı oluşu çevresinde dönen çeşitli inançlar olduğunu gösteriyor; bu grupların besin arayışı içinde doğal dünyayla yakın ilişki içine girdiği düşünülürse bu sonuç hiç de şaşırtıcı değil. Genellikle doğa ve toplum arasında hiçbir fark görmezler. Dünyaları, hiçbir farklı sınıf oluşturmadan birbirine bağlanan insanlar, hayvanlar ve cansız varlıklardan oluşur. Bu inançlarla ilgili belki de en açık ifade, beyaz yerleşimcilerin Kızılderililere yaptıklarını ve Kuzey Amerika'da çevrenin durumunu şikayet etmek için 1854 yılında Amerika Birleşik Devletleri başkanına bir mektup yazan (sonuçsuz kalmış bir mektup) Squamish kabilesi reisi Seattle'a aittir:

> Hayvanlar olmadan insan nedir ki? Bütün hayvanlar ölürse insanlar da ruhlarının büyük yalnızlığından ölür çünkü hayvanlara ne olursa insanlara da o olur ... Çocuklarınıza, bizim kendi çocuklarımıza öğrettiğimiz şeyi öğretin: Dünya onların anasıdır. Dünyanın başına ne gelirse, dünyanın çocuklarının başına da aynı şey gelir. İnsanlar yere tükürürse, kendilerine tükürmüş olurlar. Dünya insana ait değildir, insan dünyaya aittir. Yaşam ağını insanlar örmedi, onlar yalnızca bu ağın birer ipliği. Ağa her ne yaparsa, bunu asıl kendine yapmış olur.

Avrupalıların insan ile dünya ilişkisi konusundaki yaygın görüşleriyle daha çok çatışan başka bir ifade olamaz herhalde.

Bu düşünceler, son iki bin yıl içinde geliştirilen batılı düşünce biçimine taban tabana zıt. Bu yüzden de, yaklaşık olarak elli yıldır gelişmekte olan çevre hareketi üzerinde neden etkili oldukları çok açık. Fakat toplumların eylemlerinde köklü değişiklikler yaratma konusunda ne kadar etkili oldukları belli değil. Tarihin çeşitli dönemlerinde Hindistan'ı yöneten büyük imparatorluklar ya da Çin toplumu ve devleti de çevreye batılı ülkeler kadar büyük zararlar verdi. Onlar da ormanları kestiler, toprağı sürdüler ve kaynakları istedikleri gibi kullandılar. Onlar da yoğun ekonomik güçler tarafından yönlendirildiler.

Modern Ekonomik Düşüncenin Doğuşu

Dinsel ve felsefi düşünce biçimi, insanların çevrelerindeki dünyaya ilişkin algılarını etkilemeyi sürdürürken, yaklaşık olarak son iki yüz yıldır yeni bir güç görülüyor: Ekonomi görüşleri. Bu "sosyal bilim", diğer akademik bilimlere göre daha çok yeni; üstelik uygulayıcıları arasında da tartışmalar yaşanıyor. Ama yine de dünyanın algılanma ve incelenme biçimleri üzerinde büyük bir etki yaratıyor, çevreye ilişkin değerler ve davranışlarda önemli rol oynuyor. İnsanlarla doğal dünya arasındaki ilişkinin çağdaş manzarasını anlayabilme çabalarında, bir toplumun yalnızca açıkça ifade edilen ekonomik sistem değil, gizli ekonomik düşünceler ve kutsal kabul edilen değer sistemleri de önem kazanıyor.

Modern ekonomiler ve toplumlar öylesine yoğun bir biçimde piyasa mekanizmalarıyla yönetiliyor ki bunun nispeten yeni bir olgu olduğu unutulabiliyor. Ancak son birkaç yüzyıl içinde, arazi, işgücü ve sermaye piyasalarının serbest (ya da nispeten serbest) işlediği toplumlar oluşabildi ve diğer düşünceler eski önemini kaybetti. Toplumlar binlerce yıl boyunca çok farklı bir biçimde düzenlenmişti. Avcı-toplayıcı grupların genellikle sahip olduğu çok az şey vardı, toprak sahipliği ise onlara tamamen yabancıydı (bu durum Avrupa sistemiyle neden uzlaşamadıklarını açıklıyor), grubun yaşamını

sürdürebilmesi için gerekli olan şeyler (örneğin yiyecekler) herkese açıktı ve gerekirse paylaşılırdı. İlk devletler ve imparatorluklar, yiyeceklerin topluluk üyelerine dağıtılması için sistemler kurmuştu; Roma halkı da devletin bedava dağıttığı tahıllarla besleniyordu. Bu eski toplumlarda ve on dokuzuncu yüzyılın başlarına kadar var olan daha modern toplumlarda insanların büyük bölümü birçok konuda kendi kendine yetebilen küçük birimler halinde yaşıyor, yarı-geçimlik tarım yapıyor ve yalnızca kişisel kullanım ya da toplum dahilinde takas için fazladan üretime geçiyordu. Ortaçağ Avrupası'nda (ve başka pek çok toplumda) toprak nadiren satılıyordu; genellikle askerlik hizmeti karşılığında alınıyor ya da para yerine, işgücü veya ürün karşılığında kiraya veriliyordu. Toprak piyasası, yüzyıllarca süren bir dönem içinde yavaş yavaş oluştu ama pek çok insanın bu piyasaya girecek kaynağı yoktu. İşgücü piyasası da serbest değildi. Bu piyasa, hem iş sahipleri hem de işçiler için çalışma saatlerini, ücreti, çıraklığı ve üretimi belirleyen loncalar çerçevesinde düzenlenmişti. Devlet özellikle ticari faaliyetleri düzenliyor, ulusal ve stratejik çıkarları doğrultusunda piyasaların işleyişini kısıtlayabiliyordu.

Avrupa'da yüzlerce yıl içinde yavaş yavaş ticaret yaygınlaştıkça, zenginlik arttıkça, araziler alınıp satıldıkça ve işgücü de alınıp satılabilen bir mal haline geldikçe piyasalar ortaya çıktı. On sekizinci yüzyılda, başta batı Avrupa'nın daha zengin bölgelerinde olmak üzere, nispeten serbest bir arazi, işgücü ve sermaye piyasası oluşmaya başladı. Uygulamalarda ve toplumsal yapılanmalarda yaşanan devrimle ilgili ilk sistemli incelemenin ve savunmanın sahibi, *Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* adlı kitabı 1776 yılında yayımlanan Adam Smith oldu. (Smith günümüzde çağdaş ekonominin kurucusu kabul edilmektedir.) Smith, daha büyük zenginlik peşinde koşarak kendi çıkarları için çalışan, ama aralarındaki rekabetin düzenlendiği üreticilerin ya da tüketicilerin, toplumun tamamı için en yararlı sonuçları üreteceğini savunuyordu. Gizli bir "rehber el" tarafından yönlendirilen faaliyetler sayesinde, toplumdaki her bireyin çıkarlarının toplamının, tüm toplum açısından en iyi sonucu

vereceğine inanıyordu. On sekizinci yüzyılda yaygın olan "gelişimin kaçınılmazlığı" düşüncesini benimsemişti; toplumun yatırımlar, daha fazla verimlilik ve bireysel zenginliğin artması sayesinde kesintisiz bir gelişme sürecine girdiğini düşünüyordu. Görüşlerinin temelinde yatan kavramlar, eldeki kaynakların hem ekonomiye hem de topluma en faydalı şekilde dağıtılmasını sağlamak üzere arz-talep dengesi gözetilerek belirlenmiş fiyatların hakim olduğu, kendi kendisini düzenleyen bir piyasanın varlığı ve rekabetti. Artık klasik iktisatçı olarak nitelenen Ricardo ve Mill gibi, Smith de mal üretimini ekonominin merkezine oturtmuştu. Dolayısıyla iktisatçılar en başından itibaren üretimin nasıl düzenlendiğini, üretimden sorumlu çeşitli faktörlerin (arazi, işgücü ve sermaye) birbiriyle nasıl bir etkileşime girdiğini araştırmaya büyük emek harcamışlardı.

Klasik ekonominin görüşleri son iki yüzyıl içinde batılı ve sanayileşmiş toplumlarda geniş bir kabul gördü. Ama piyasalar hemen hemen hiçbir zaman, Smith ve diğerlerinin tanımladığı şekilde işlemedi. Tekeller, sınırlı sayıda satıcının bulunduğu sistemler, fiyat sabitleme ve rekabete aykırı başka uygulamalar yaygındı. Bazı sektörlerde piyasalar oldukça verimli işleyebildi. Fakat arz ile talep arsında büyük bir zaman farkının olduğu (tarım gibi) sektörlerde durum böyle olmadı. Daha da önemlisi, farklı piyasaların toplamının, tüm toplum açısından en iyi çözümleri sunup sunmadığı belli değildi. Düzenli olarak yaşanan büyüme ve ani çöküş döngüleri, kronik toplumsal sorunlara da yol açtı. Bunların en kötüsü olan 1930'ların Büyük Buhran'ı sonucunda, kurucusu John Maynard Keynes'in adıyla anılan yeni bir ekonomi anlayışı doğdu. Bu anlayış, serbest ekonominin temelinde yatan değerleri kabul ediyordu. Fakat öte yandan da, ekonomideki genel talep seviyesini düzenlemek ve böylece en şiddetli büyüme ve ani çöküş döngülerinden kaçınmak amacıyla, piyasa mekanizmalarındaki işleyiş hatalarının hükümet tarafından (vergilendirme ve hükümet harcamaları aracılığıyla) telafi edilmesi gerektiğini vurguluyordu. Keynes iktisatçıları, bir ekonomideki faaliyet düzeyini ölçmek üzere yeni yöntemler geliştirdi: Üretim, tüketim ve yatırım miktarının ölçüsü olarak kabul edilen Gayri

Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH). Günümüzde bir ekonominin başarısı, genellikle GSYH'nin yıllık artış oranına göre belirleniyor ve bu sistem, ekonomik ve toplumsal ilerlemenin en iyi ölçütü olarak görülüyor.

Marksist Ekonomi

Bazı açılardan, klasik ve liberal ekonomiye en sert tepkiler Marx ve Engels'in on dokuzuncu yüzyıl ortalarında yayımlanan kuramsal kitaplarından geldi. Bu tepkiler, başta Lenin ve 1917'den sonra Sovyetler Birliği'nde yönetimi ele geçiren diğer devrimciler olmak üzere, iki düşünürün yolunu izleyenler tarafından da sürdürüldü. Fakat Marx ve Engels, serbest piyasa kapitalizmine karşı olmalarına rağmen, özellikle çevreyle ilgili düşünceleriyle, klasik ekonominin görüşlerinin ve ilerleme anlayışının büyük bölümünü benimsiyor, hatta birçok koşulda da bu görüşleri aşırı ve benzeri görülmemiş bir düzeye taşıyorlardı. Bir ürünün "değer"inin, bu işe harcanan insan emeğinden kaynaklandığını söylüyorlar ve dolayısıyla kullanılan kaynakları göz ardı ediyorlardı. Marx, 1840'ların başında yazdığı *Economic and Philosophical Manuscripts* gibi ilk eserlerinde, sonraki kitaplarına göre daha idealist bir doğa anlayışına sahipti. Ama bu eserlerinde bile, doğanın yalnızca insanların ihtiyaçları bağlamında bir anlamı olduğuna inanan genel düşünceyi sorgusuz sualsiz benimsemişti. Örneğin "Kendi başına ve insandan tamamen soyutlanmış bir doğanın, insan için hiçbir anlamı yoktur," gibi ifadeler kullanıyordu. Marx, daha sonraki eserlerinde bu görüşünü daha da ileri bir noktaya taşıyarak, "sermayenin uygarlaşmadaki büyük etkisinin, doğanın tanrılaştırılmasını inkâr etmek" olduğunu ve böylece "doğanın ilk kez, insan için yalnızca bir nesne, bir kullanım aracı haline geldiğini" savundu. Engels de aynı görüşü benimseyerek gelecekte insanların "hiç olmazsa en sıradan üretim etkinliklerinin daha uzak doğal sonuçlarını bile öğrenip denetim altına alabileceğini" söylüyordu.

Marx, Engels ve özellikle de Lenin, mutluluğun, toplumdaki tüketimi azaltarak ve daha basit, daha uyumlu bir yaşam arayarak artırılabileceğini ifade eden, daha fazla özgürlük taraftarı sosyalist

düşünceleri tümüyle reddettiler. Aksine ilk hedeflerinin, işçi sınıfını on dokuzuncu yüzyıl Avrupası'ndaki burjuvaların ulaştığı tüketim düzeyine getirmek olduğunu belirttiler. Sosyalizm, fabrika sistemi çerçevesinde düzenlenmiş gelişkin bir sanayi toplumunun üretim kapasitesine dayanacak ve bu amaçlara ulaşabilmek için büyük ölçüde devlet gücünden yararlanılacaktı. Üretim açısından komünizm, kapitalizmden daha verimli olacaktı. Engels görüşünü şu sözlerle açıklamıştı: "Sermaye, işgücü ve bilim uygulamaları sayesinde toprağın verimi sınırsız olarak artırılabilir." Lenin ve halefi Stalin, yeni devlet düzeninde en büyük önceliği sanayinin gelişmesine vermeye kararlıydı. Bu politikaların çevresel sonuçları büyük zararlar verebilecek düzeydeydi ama doğal dünyayı istediği gibi değiştirebilmeyi insanların en büyük başarısı olarak gören ve geleceğin parlak vizyonuna odaklanan maddeci bir felsefe bağlamında bu çevresel zararlar göz ardı edildi. Sovyet tarihçi M.N. Pokrovsky 1931'de yayımlanan *Brief History of Russia* adlı eserinde bu konuda şunları yazmıştı:

> Gelecekte bilim ve teknik, şu anda hayal edemeyeceğimiz mükemmelliğe ulaştığında, doğanın insan elinde istendiği gibi biçimlendirilebilecek yumuşak bir balmumu haline geleceğini şimdiden görebiliyoruz.

Pokrovsky'in kitabının daha sonraki yıllarda, insanlık tarihinde çevreye fazla önem vermekle suçlanması, insanların doğayı kendi amaçlarına göre değiştirebilme güçlerinin en büyük görev olduğuna ilişkin Marksist görüşün gücünü gösteriyor!

Ekonominin Eleştirisi

Klasik ekonominin ve bundan türeyen bütün modern sistemlerin (Marksist, refahçı, Keynesçi ve modern ultra-liberal ekonomiler) temel bir kusuru var. Hepsi de sadece, kısıtlı kaynakların rakipler arasında paylaştırılması ve kaynakların en iyi şekilde nasıl dağıtılabileceği gibi ikincil bir sorunla ilgileniyorlar. Yerküredeki kaynaklara sermaye, yani kazanç kaynağına dönüştürülecek bir varlıklar bütünü olarak bakılıyor. Daha

da önemlisi bu kaynakların fiyatı, yalnızca çıkarılmaları ve pazarlanabilir ürünlere dönüştürülmeleri sürecindeki maliyetlere göre belirleniyor. Fakat bu bakış açısı, kaynakların *kısıtlı* değil, *sonlu* olduğu gerçeğini göz ardı ediyor. Ekonomi, yaptığı analizlere bu gerçeği yansıtmadığı için, bu analizlere dayanan ekonomik sistemler de hem üreticiyi hem de tüketiciyi, mevcut piyasa koşullarının öngördüğü ölçüde kaynak tüketmeye teşvik ediyor. Son derece mantık dışı bir yaklaşımla, bütün arazi, malzeme ve enerji kaynaklarının tükenmez olduğu ve ekonomideki genel büyümenin sonsuza dek süreceği varsayılıyor. Ayrıca, bir malzemenin ya da enerji kaynağının azalması halinde fiyatının yükseleceği ve bunun sonucunda yerine yenilerinin koyulacağı düşünülüyor. Kısa vadede bu elbette ki mümkün ama bu süreç sonsuza dek devam edemez. Mevcut fiyatlar, gelecekte karşımıza çıkacak sorunların karşılığı olamaz. (İnsanoğlunun önünde sınırsız bir gelecek olduğu kuramı benimsendiği için, kaynakları geleceğe saklamak amacıyla mevcut fiyatların da sınırsız olması gerekir.) Oysa ekonomi, bireylerin ve toplumların yapabileceği en mantıklı hareketin kendi kısa vadeli çıkarlarını düşünmek olduğuna inandığı için, geleceği düşünmeye gerek kalmıyor.

Ekonominin bir başka eksikliği de piyasaların ve fiyatların gerçek maliyetleri yansıtmaması. Hava gibi kaynaklar hiçbir zaman piyasa mekanizmasına dahil edilmiyor ve dolayısıyla herkesin kullanabileceği bedava ürünler olarak görülüyor. Fakat sanayileşmiş ilk toplumların da yaşayarak gördüğü gibi, hava ve su gibi kaynakların bedava olduğu düşünülürse kirlilik de hızlar artar çünkü şirketler havaya saldıkları duman ve gaz için ya da nehirlere boşalttıkları atık ürünler ve sıvı atıklar için bir bedel ödemek zorunda olmazlar. Ama bunların bedelini toplumun geri kalanı öder: İçilemeyen sular, nefes alınamayan bir hava, hatta yeni yıkanmış olmasına karşın hava kirliliği nedeniyle pislenen çamaşırlar gibi basit sorunlar. Bu "yan etkiler" ancak ve ancak hükümetlerin yapacağı düzenlemelerle denetim altına alınabilir.

Bu sorunların çoğu, toplumun ve ekonominin gerçek durumunu ölçme konusunda GSYH'nin başarısız olmasına da yol açıyor. GSYH bazı faaliyetleri ve ekonomik katkıları hesaba katmıyor; örneğin ücret

karşılığı yapılmayan ev işleri, geçimlik tarım, gönüllü yardım çalışmaları GSYH'ye dahil edilmiyor. Bazı ülkelerde çok büyük ölçekli olan "kayıt dışı ekonomi" hesaplanmıyor. Ayrıca GSYH'nin ölçtüğü faaliyetlerde de sorun var. Toplumun geneline faydası olmayan pek çok ürün GSYH hesaplamalarına dahil ediliyor. Sözgelimi, otomobillerin ömrünün kısa olması ve sık sık arıza yapması, ekonomide daha fazla hareketlilik yaratır ve GSYH yükselir. Bu durum, daha dayanıklı ve uzun ömürlü otomobiller üretilmesinin bireylere sağlayacağı faydayı (bir otomobil fabrikasına ya da tamirhanede çalışmadıkları sürece) göz ardı ediyor. GSYH, otomobil kullanımının bazı etkilerini de dikkate almıyor: Daha fazla kirlilik, daha çok trafik sıkışıklığı ve gecikmeler. Yetersiz konutlar ve sağlık hizmetleri gibi başka toplumsal sorunlar da GSYH kapsamına girmiyor. Öte yandan, bazı toplumsal sorunlar da GSYH'nin yükselmesine neden oluyor. ABD'de suç oranı artmaya devam edince, suçla mücadele ve güvenlik sektöründe müthiş bir büyüme yaşandı. Bu sektör artık yıllık 65 milyar ABD Doları değere ulaştı ve GSYH içinde belirli bir pay ediniyor ama bu payın, topluma sunulan genel faydayı içerip içermediği belirsiz. Benzer bir şekilde, aşırı yemek tüketimi, obezite ve kilo takıntısı da yıllık değeri 32 milyar ABD Doları'na ulaşan bir diyet sektörü yarattı. Modern yaşamın getirdiği stresler Prozac satışlarının yılda 1,2 milyar ABD Doları'na çıkmasına yol açtı. Her iki büyüme de GSYH'yi artırdı. GSYH'nin toplumsal bedelleri ve sorunları yansıtmakta başarısız olduğuna ilişkin kuşkuların artmasıyla, birkaç onyıl önce, yaşam standartlarındaki gerçek artışları daha iyi ölçmenin yolları aranmaya başladı; bu yöntemlerin kirlilik, trafik tıkanıklığı, suç, sağlık hizmetleri ve eğitim hakkı gibi konuları da dikkate alması gerekiyordu. Bunlardan birisi olan Gerçek İlerleme Göstergesi (GİG), GSYH'den çok farklı bir tablo çiziyor. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında ABD'de kişi başı GSYH 12 bin ABD Doları'ndan 35 bin ABD Doları'na çıktı; bu durumda yaşam standardının neredeyse üç kat yükselmiş olması gerekiyordu. Fakat GİG, daha geniş kapsamlı toplumsal sorunları da değerlendirerek, bu dönemde yaşam standardının sadece yüzde 8 geliştiği sonucuna ulaştı.

İktisatçılar arasında yalnızca küçük bir azınlık bu derin sorunlarla uğraşmaya çalıştı ve geleneksel ekonominin çevre sorunlarıyla mücadele etme gücünü sorguladı. E.F. Schumacher, 1970'lerin başında yayımlanan *Small is Beautiful* adlı kitabında ekonomiye "insanlar önemliymiş gibi" bir yaklaşım getirilmesini savundu. Schumacher genel bir ekonomi kuramı geliştirmedi ama özellikle faaliyetler ve teknolojinin en uygun boyutlarının hangisi olduğu konusuna ve insanların gerçek gereksinimlerinin benimsenmesine (üretim ve tüketimi sürekli artırarak bu gereksinimlerin karşılanacağına inanmak yerine) yönelik çalışmalar yapılması gerektiğini savundu. Bu anlayışa da "Budist Ekonomi" adını verdi ama yazılarının uluslararası çok satanlar listelerine girmesine karşın, düşünceleri siyasetçiler ya da ekonominin ana akımları arasında çok küçük bir etki yarattı. Geleneksel ekonominin eksiklikleri konulu bir başka etkili inceleme de, Hazel Henderson'ın 1978'de yayımlanan *Creating Alternative Futures* adlı kitabında yer alıyordu. Schumacher gibi Henderson da ekonomik düşüncenin bölünmesini, kendi derinliklerinde yatan değerleri anlayamamasını ve insanoğlunun doğal dünyaya olan bağımlılığını hesaba katmamasını eleştirdi. Henderson'a göre sonuç şuydu:

> Ekonomi, en sevimsiz eğilimlerimizden bazılarını yüceltti: Maddeci açgözlülüğümüz, rekabet, oburluk, kibir, bencillik, geleceği göremek ve apaçık bir hırs.

Modern Liberal Ekonomi

1970'li yılların ortalarından itibaren Keynesçi ekonomiye karşı yoğun bir tepki ve ultra-liberal ekonomi görüşüne bir geri dönüş yaşandı. Bu eğilim kısmen, gerçek dünyadaki değişimleri de yansıtıyordu. Sanayileşmiş dünyadaki hükümetler bile, ekonomi anlamında giderek zayıflıyordu. 1970'lerde kendi para birimlerinin döviz kurları üzerindeki denetimlerini kaybettiler ve ekonomik faaliyetleri etkileme ve düzenleme girişimlerine yavaş yavaş son vermeye başladılar. Artık dünya genelindeki serbest finans akışını ve spekülasyonları kontrol

edemiyorlardı. Ardından, ulusal sanayiler özelleştirildi ve sendikaların gücü azaltıldı; ekonomik faaliyetlerin düzeyini etkilemekte kullanılabilecek tek güç olan faiz oranları da merkez bankalarının denetimine bırakıldı. Hükümetler giderek, yatırım karşılığında bazı avantajlar sunan uluslararası şirketlerle çalışmak için rekabet eden ve bu şirketlerden destek isteyen kurumlara dönüştü.

1980'lerin sonları ve 1990'ların başlarında Sovyetler Birliği'nin ve uydu devletlerinin çöküşü, dünyanın devlet denetimindeki sosyalizmle olan kısa süreli ve sınırlı ilişkisini sona erdirdi. Kısıtlanmamış serbest piyasa kapitalizmi, kabul edilen tek ideoloji haline geldi. Hükümetlerin de bu eğilime uyum sağlamaktan ve giderek daha da küreselleşen ekonomik sistemden mümkün olduğunca faydalanmaktan başka seçeneği yoktu. Dünya Bankası ve Uluslararası Para Fonu (IMF) gibi uluslararası kuruluşlar bu süreci memnuniyetle destekledi ve ekonomik başarıya ulaşmanın tek yolunun bu ideoloji olduğunun kabul edilmesi için elinden geleni yaptı. 1990'ların ortalarında, dünya ticaretinin olabildiğince liberalleştirilmesini sağlamak amacıyla Dünya Ticaret Örgütü (WTO) kuruldu ve bu örgüte, kararlarını hükümetlere uygulatma yetkisi verildi. Bu durum, uluslararası şirketler ile hükümetlerin çıkarları arasındaki güç dengesinde görülen değişimi açıkça yansıtıyordu çünkü 1940'ların sonlarında hükümetler bu tür bir örgütün elinde büyük bir güç olacağını belirterek kurulmasına karşı çıkmıştı.

Bütün bu gelişmeler, çevre açısından önemli etkiler yarattı. Başta uluslararası şirketler olmak üzere, dünya ekonomisinin aktörleri, liberal ve serbest piyasa kapitalizmi çerçevesinde, üretim ve tüketimi artırarak kârlarını en yüksek düzeye çıkarmak için ellerinden gelen her şeyi yapmaya başladı. Fakat dışarıdan bakanlar, sistemin otomatik pilotta çalıştığını ve büyüme sürecini mümkün olduğunca uzun süre devam ettirmekten başka bir amaç olmadığını açıkça görebilirdi. Oysa sürekli kaynak tüketimi ve çeşitli kirlilik türlerinin üretimi sürdürülebilir bir yol değildi. Asıl sorun, hükümetler ile ekonomi arasında bir bölünme olmasıydı. Hükümetler bazı durumlarda belirli kirlilik

türlerini düzenlemeyi ve azaltmayı kabul ediyorlardı ama ekonomik sistemin de buna uygun hareket etmesini sağlayacak güce sahip değillerdi. Bu sorunlar, modern demokrasi anlayışı nedeniyle daha da arttı çünkü bu anlayışa göre hükümetlerin başarısı, ekonomik büyümeyi sürdürebilmeleri ve tüketicilerin otomobil gibi ürünleri kendi diledikleri gibi satın alma ve kullanma "haklarına" müdahale etmemeleriyle ölçülüyordu.

Dünya Bankası, IMF ve WTO gibi uluslararası kuruluşların politikaları da çoğunlukla çevreye zarar veriyor. Özellikle WTO'nun koyduğu kurallar, ticarette ayrımcılık yapılmaması gerekçesiyle çevre koruma konusunu dikkate almıyor. Bunun sonucunda da çevre standartları kaçınılmaz olarak düşürüldü. Bu durum, ticarette çevresel "ayrımcılık" olarak görülen uygulamaları sona erdirmek üzere 2005 sonlarında Hong Kong'da düzenlenen WTO toplantısında sunulan önerilerde de açıkça görülüyor. Arjantin, WTO'nun bütün ülkelerden, konserve ve şişelerin üzerindeki "geri dönüştürülebilir" logosunu çıkartmalarını istemesini önerdi. Tayland, ürünlere genetik değişime uğramış malzemeleri belirten etiketlerin konmamasını ve kabuklu deniz mahsullerine uygulanan "aşırı" zehirli madde testlerinin kaldırılmasını talep etti. Çin, su ısıtıcılar ve klimalar için enerji verimliliği standartları getirilmesine karşı çıktı. Yirmi birinci yüzyıla girildiğinde, dünyanın egemen ideolojisi olarak benimsenen serbest piyasa kapitalizminin baskıları, çevresel sıkıntıları ve gelecekte yaşanabilecek sorunları hemen hemen hiç hesaba katmaz olmuştu.

8. Dünyanın Yağmalanması

Son 10.000 yıl boyunca insan eylemleri dünya ekosistemlerinde büyük değişiklikler yarattı. Yerleşimlerin yayılması, tarım için tarla ve otlak açılması, ormanların yok edilmesi ve bataklıkların kurutulması, hemen hemen her tür hayvan ve bitkinin doğal ortamını düzenli bir biçimde daralttı. Hayvanların besin, kürk ve diğer ürünler için (bazen de "spor" adına) planlı bir biçimde öldürülmesi, birçok canlı türünün sayısının büyük ölçüde azalmasına, bazılarının da neslinin tükenmesine yol açtı. İnsanlar bitki ve hayvanları dünyanın her yerine taşıyarak, çoğunlukla beklenmedik ve neredeyse felaket niteliğinde sonuçlar doğmasına neden oldular. İlk dönemlerde vahşi doğada yaşanan kayıpların ölçeğini bilmemiz çok zor. 1600 yılından sonrası için ise, bölük pörçük olmakla birlikte daha fazla kanıt var ama ayrıntılı incelemeler ancak içinde bulunduğumuz yüzyılda, kayıpların gittikçe arttığının bilincine varılmasıyla başladı. Yine de özellikle son birkaç yüzyıl içinde yıkımın sürekli arttığına hiç kuşku yok.

Yerel ölçeklerde doğal ortamların azalması ve canlı türlerinin tükenmesi, ilk insan yerleşimleriyle başladı. Nil Vadisi'nde ekili alanların genişletilmesi, bataklıkların kurutulması ve hayvanların avlanması sonucunda, eskiden bu bölgenin yerli canlıları olan türlerden birçoğu yok oldu. Eski Krallık dönemine gelindiğinde (MÖ 2950-2350) vadide fil, gergedan ve zürafa gibi hayvanlar kalmamıştı. Akdeniz çevresinde yerleşimlerin yayılması da aynı sonucu doğurdu; ama bu kez yıkım özellikle besin zincirinin üst basamaklarındaki hassas hayvanlar

üzerinde yoğunlaşmıştı. MÖ 200 yılında Yunanistan'daki ve Anadolu kıyılarındaki aslan ve leoparlar tükenmiş, kurt ve çakal nüfusu da uzak dağlık bölgelerle sınırlı kalmıştı. Yunanistan'ın kuzeyindeki kunduzların tuzakla yakalanması sonucunda bu hayvanlar da tükenme noktasına geldi. Romalıların av partilerinde bilinçli olarak yabani hayvan öldürmeleri ve diğer gösteriler de bu katliamı artırdı. Roma'daki açık hava tiyatrosunun 100 gün süren kutsanma törenleri sırasında 9000 hayvanın ve Traianus'un yeni Dacia eyaletini fethini kutlamak için de 11.000 hayvanın kurban edilmesi, Roma İmparatorluğu'nda kalabalıkları eğlendirmek için yüzyıllar boyunca aralıksız olarak verilen zararın ölçeğini açıkça gösteriyor. Milattan sonraki dönemin ilk yıllarına gelindiğinde Kuzey Afrika'da fil, gergedan ve zebraların, Aşağı Nil'de suaygırının ve Pers ülkesinin kuzeyi ile Mezopotamya'da kaplanın nesli tükenmişti.

Avrupa

Roma İmparatorluğu'nun batı Avrupa'daki büyük gösterileri beşinci yüzyıldan sonra sona erdi ama doğal yaşamın yıkımı başka biçimlerde ve daha geniş ölçeklerde sürdü. Ortaçağ'ın ilk dönemlerinde Avrupa'da, dağınık yerleşimlerde oturan az sayıda nüfusun yaşadığı, bozulmamış durumda olan pek çok doğal ekosistem vardı. Özellikle MS 1000 yıllarından sonra yerleşim alanlarının devamlı yayılması, bitki ve hayvanların yaşamlarını sürdürebilmek için bağımlı olduğu doğal ortamları aşama aşama yok etti. Türlerin bazıları toplu halde yok oldu, diğerleri ise ya geniş alanlara yayılarak ortadan kayboldu ya da sayıları büyük ölçüde azaldı. Günümüzdeki sığırların yabani atası olan yaban öküzü, özellikle ağaçların yok edilmesinden etkilenen bir orman hayvanıydı. MÖ 2000 yıllarında İngiltere'de, daha sonra da kıtanın diğer bölgelerinde tükendi. Bilinen son örneği 1627 yılında Polonya'daki Jaktorowa ormanında öldü. Avrupa bizonu, Ortaçağ başlarında Belçika ve Almanya'nın birçok bölgesinde hâlâ görülebiliyordu ama on sekizinci yüzyılda yalnızca doğu Avrupa ormanlarında yaşıyordu; bu yabani hayvanların sonuncusu da 1920'de

Polonya'daki Bialowieza ormanında öldü. Uçamayan bir deniz kuşu olan *auk*, bir zamanlar İskoçya ve İzlanda'nın Atlas kıyılarında dev koloniler halinde dolaşıyordu. *Auk*, son derece kolay avlanabilen bir kuş türüydü; 1540 yılında, sadece yarım saat içinde iki gemi dolusu kuş avlandı (bu beş ton tuzlanmış kuş eti anlamına geliyordu) ve denizciler birçok kuşu da taze taze yiyebilmek için öldürdü. Denizciler bu kuşların yumurtasını da yiyordu; *auk*lar yılda yalnızca bir kez yumurta bıraktıkları için, böylece üreme olanakları da yok edilmiş oluyordu. Bu kuş on sekizinci yüzyılda İngiltere sahilinde nadiren görülmeye başladı. Kalan son iki tanesi de 1844'te İzlanda'da öldürüldü.

Bir zamanlar bütün Avrupa'da yaygın biçimde görülen diğer birçok canlı türü de kıtanın büyük bölümünde tükendi. Yaklaşık 500 yıl öncesine dek batı Avrupa'da çok sayıda kurt vardı. 1420 ve 1438 yıllarında kurt sürüleri gündüz vakti Paris sokaklarına inmişti. Bundan yüz yıl sonra hâlâ, kral Birinci François'nın resmi av partileri düzenlemesini sağlayacak kadar kurt vardı. 1640 yılında kurtların Besançon halkını korkutmak için Jura Dağları'ndan indiği yazılı kaynaklarda belirtilmişti. İngiltere'de ise on altıncı yüzyılda İskoçya'da büyük avlar yapılabilmesini sağlayacak kadar kurt bulunuyordu. Kayıtlara göre kurtlar İngiltere'de en son 1486'da, Galler'de 1576'da, İskoçya'da 1743'te ve İrlanda'da on dokuzuncu yüzyılın başlarında görüldü. Ortaçağ batı Avrupası'nda boz ayılar da yaygındı (oysa bu hayvanlar İngiltere'de onuncu yüzyılda tükenmişti). Fakat avlanmaları ve doğal ortamlarının bozulması sonucunda sayıları sürekli olarak azaldı; bugün de yalnızca birkaç uzak dağlık bölgede yaşamlarını sürdürüyorlar. Kunduz nüfusu da kalabalıktı ama bu hayvanlar kürkleri için avlandılar ve on üçüncü yüzyılda İngiltere'de, ardından da Avrupa'nın birçok bölgesinde tükendiler.

Yoğun yerleşimlerin ve sanayileşmenin ilk görüldüğü ülkelerden biri olan İngiltere, bütün kıtayı etkileyen güçlerden birçoğunun örneklerine sahiptir. Turnalar on altıncı yüzyılda tükendi. Deniz kartalları 1870'lere kadar yaygın biçimde görülüyordu ama artık yaşamıyorlar. Otlakların ekilebilir araziler haline getirilmesi

ve aşırı avlanma nedeniyle büyük toy kuşları 1838'de tükendi. On sekizinci yüzyılda herkesin görmeye alışkın olduğu balık kartalları hakkında, somon balığı avcıları olduklarına ilişkin yanlış bir inanç vardı. On dokuzuncu yüzyılda somon balığı avında artış yaşanmasıyla birlikte balık kartalları da acımasızca öldürüldü ve sonunda nesilleri tükendi. Yirminci yüzyılda birkaç çift balık kartalı daha ortaya çıktı ama şu anda yalnızca yoğun bir koruma altında üreyebiliyorlar. İskoçya ormanlarının av kuşları olan çalıhorozları bir zamanlar ülkenin her tarafında görülüyordu fakat ormanların acımasızca kesilmesiyle sayıları azaldı. On yedinci yüzyılda yalnızca Tay Nehri'nin kuzeyindeki bölgede yaşıyorlardı ve son örnekleri 1762'de Inverness-shire'da görüldü. Çalıhorozları 1837'de yeniden ortaya çıktı ama orman kesiminin sürmesi sonucunda sayıları yine son derece tehlikeli bir düzeye düştü; şu anda yalnızca yaklaşık 2000 tane çalıhorozunun bulunduğu tahmin ediliyor. Kaya kartalları Derbyshire'da on yedinci yüzyılın başlarına ve Cheviots'ta on dokuzuncu yüzyıla kadar görülebiliyordu ama artık İskoçya'nın dağlık bölgelerindeki ücra yerlerde yaşıyorlar. Kızılca karga on dokuzuncu yüzyılın başlarına dek İskoçya'nın iç bölgelerinde yoğun biçimde yaşıyordu fakat günümüzde kıyılarda bile nadiren görülüyor. Kızıl çaylaklar bir zamanlar en yaygın avcı kuşlardandı. On altıncı yüzyılda Londra'nın merkezinde caddelerdeki çöpleri karıştırırken görülebiliyorlardı. Sonraki yüzyıllarda bu kuşlar avlandı ve doğal ortamları yok edildi. Yirminci yüzyılın başında sayıları yaklaşık beşe düşen kızıl çaylaklardan günümüze, Galler'in merkezinde yaşayan yüz çiftten azı kaldı.

Vahşi doğanın korunması düşüncesinin, ancak doğanın yok olduğunun fark edildiği yirminci yüzyılda ortaya çıktığı, o döneme ait metinlerde açıkça görülüyor. Doğal dünyaya karşı genel tavır, on yedinci yüzyılda yaşamış İngiliz rahip Edmund Hickeringell tarafından şu sözlerle özetlenmişti: "Bazı hayvanlar insanoğluna öylesine zararlı ve saldırgan ki, bütün insanoğlunun her türlü yasal aracı kullanarak bu sıkıntıdan mümkün olduğunca çabuk kurtulması gerek." John

Worlidge, tarımda "zararlı" olarak kabul edilen hayvanlara karşı aşağıdaki işlerin yapılmasını belirten bir takvimin de içinde bulunduğu *Systema Agriculturae* adlı kitabını 1668'de yayımladı:

> Şubat: Bulabildiğiniz bütün salyangozları toplayın, kurbağaları ve yumurtalarını yok edin.
> Nisan: Solucan ve salyangozları toplayın.
> Haziran: Karıncaları yok edin.
> Temmuz: Yabanarısı ve sinekleri... öldürün.

Resmi politika da aynı yolu izliyordu. İngiltere Parlamentosu 1533 yılında, bütün bölgelerin ekin kargası, kızılca karga ve diğer kargaları yakalamak için ağlar edinmesini gerektiren bir yasa çıkardı (İskoçya Meclisi de 1424'te benzer bir yasa çıkarmıştı). 1566'da bu yasanın kapsamı genişletilerek kilise mütevellilerine, tilki, kokarca, sansar, kakım, susamuru, kirpi, sıçan, fare, köstebek, doğan, şahin, balık kartalı, alakarga, kuzgun ve yalıçapkını ölüsü getirenlere para verme yetkisi tanındı. İngiltere'nin her yerinde, çeşitli hayvanları yok etme amacıyla büyük avlar düzenlendi. 1732'de Cheshire'daki Prestbury'de 5480 köstebek, 1764-1774 arasında Bedfordshire'daki Northill'de 14.000 serçe (ve 3500 yumurta), 1779'da Lincolnshire'daki Deeping St. James'te 4152 serçe yok edildi. On dokuzuncu yüzyılın başlarında İskoçya'nın güneyindeki Sutherland ilçesinin tek bir arazisinde yalnızca üç yıl içinde 550 yalıçapkını öldürüldü. 1819-1826 arasında, balıkları ve "spor" amaçlı avları korumak için aynı ilçedeki iki arazide toplam 295 yetişkin ve 60 yavru kaya kartalı (ayrıca bilinmeyen sayıda yumurta) yok edildi. İngiltere hükümeti Birinci Dünya Savaşı'nda ürün verimini artırmak amacıyla bütün serçelerin öldürülmesini emretti. Bu iş için özel topluluklar oluşturuldu. Bunların başarısı, Hertfordshire'daki Tring bölgesinde bulunan tek bir topluluğun üç yıl içinde 39.000 serçeyi öldürmesinden anlaşılabilir.

Avrupa'nın her yerinde "spor" amacıyla yapılan avlar da diğer bir yıkıcı güçtü ama yüzyıllar boyu sürdürülen bu cinayetlerin boyutlarını ölçmek neredeyse olanaksızdır. Bu avların toplam etkisinin

büyüklüğü, birkaç örnekten anlaşılabilir. On sekizinci yüzyılın ortalarında, Essex'teki Wainfleet bölgesinde, yalnızca bir yıl içinde 31.200 ördek öldürüldü. Lincolnshire'daki bir köyde, 1833-1868 arasında her yıl ortalama 3000 av kuşu katledildi. Göçmen kuşların yakalanması ve silahla vurulması, Avrupa'nın birçok bölgesinde günümüze dek gelen bir uygulamadır. Günümüz tahminlerine göre Avrupa'da her altı göçmen kuştan biri bu şekilde öldürülüyor. (İtalya'da hâlâ yılda yaklaşık 200 milyon kuş vuruluyor.) Geçmişte besin elde etmek için kuşları öldürmek bugünkünden çok daha geniş kapsamlı bir uygulamaydı: 1898 yılında yalnızca Paris piyasasında 270.000 yaban bıldırcını satışa çıkarılmıştı. Geçmişte, eti yenen kuşların cinsleri de günümüzden çok daha fazlaydı: Çulluklar, yağmurkuşları, karatavuklar, tarlakuşları, pamukçuklar ve hatta sümsük kuşları bile yeniyordu. On dokuzuncu yüzyılda yalnızca Bass Rock'ta yılda 1300 sümsük kuşu öldürülüyordu. Yaban kuşlarının yumurtaları da çok lezzetli olduğu için sıkça aranıyordu. 1870'lerde İngiltere'nin kuzeyindeki kızkuşları, yumurtalarına duyulan talep nedeniyle yok olma aşamasına gelmişti. İnsanların diğer talepleri de aynı derecede korkunç sonuçlara yol açabiliyordu. İnce tüylerinden kadınlara el kürkleri (manşonlar) yapılan büyük ibikli dalgıç kuşlarının nesli on dokuzuncu yüzyıl İngilteresi'nde tükenme aşamasındaydı. 1850'de İngiltere'de bakır renkli büyük kelebeklerin nesli tükendi çünkü insanlar bu hayvanın tırtıllarını topluyordu. On dokuzuncu yüzyılda görülen kafeste kuş besleme modası da hayli büyük bir yıkıma neden oldu. 1860'da Sussex'teki Worthing dolaylarında yılda 14.000 saka kuşu yakalanıyor, yirminci yüzyılın başlarında Londra piyasalarında da haftada 7000'den fazla keten kuşu satılıyordu.

Avrupa'nın, Dünyanın Geri Kalanı Üzerindeki Etkisi

Avrupalılar kendi kıtaları dışında çok daha kısa sürede büyük bir etki yaratmıştı. Amerika kıtaları, Güneydoğu Asya adaları ve Pasifik'e ilk ulaşan Avrupalılar, karşılaştıkları yeni ve tuhaf bitki ve hayvanlar

karşısında şaşkınlığa düşmüştü. 1830'larda Avustralya'ya giden bir Avrupalı, aralarındaki en çarpıcı farkları şöyle ifade ediyordu:

> Ağaçlar yapraklarını korumuş ve bunun yerine kabuklarını dökmüştü, kuğular siyah, kartallar beyaz, arılar iğnesizdi, bazı memelilerin cepleri vardı, diğerleri yumurta bırakıyordu ... böğürtlenler bile kırmızıydı.

Ama ilk kâşif ve yerleşimcileri en çok şaşırtan şey, hemen hemen hiçbir insan yerleşiminin olmadığı bölgelerdeki doğal hayatın olağanüstü zenginliği oldu. Bu insanların yazıları, bakir ekosistemlerin destekleyebildiği bereketli yaşam toplulukları hakkında bir fikir veriyor. Fransız kâşif Pierre Radisson 1658'de Superior Gölü'ne ulaştığında "çok sayıda balık türü, inanılmaz büyüklükte mersin balıkları ve iki metre uzunluğunda turna balıkları" olduğunu ve "bir alay insanın bir aylık yiyeceğinin buradan birkaç saat içinde toplanabileceğini" gördü. Bundan otuz yıl sonra, Florida'daki ilk göçmenlerden biri şunları söylemişti: "Yaban güvercinleri, papağanlar ve diğer kuşların sayısı öylesine çoktu ki, gemiler dolusu kuş yumurtası alınıyordu." İngiliz denizci Woods Rogers 1709 yılında, Şili açıklarındaki Juan Fernandez Adaları'ndan biri olan Mas Afuera'ya ayak bastığında gördüğü fokları ve iri ayıbalıklarını şöyle anlatıyordu: "Kıyıyı öylesine kaplamışlardı ki karaya çıkabilmek için onları uzaklaştırmak zorunda kaldık; öylesine fazlaydılar ki görmeyenlerin inanması mümkün değil." On sekizinci yüzyılın sonunda Kaptan James Cook Avustralya'ya vardı ve denizdeki sayısız balığın ağları yırttığını ve binlerce kuştan oluşan sürülerin, insanlardan korkmadıkları için kolaylıkla avlanabildiğini gördü. Keşfe katılan botanikçi Joseph Banks, Büyük Bariyer Kayalıkları'ndayken ne kadar çok kelebek gördüğünü günlüğüne şu cümlelerle yazmıştı:

> Gökyüzünün yaklaşık yüz ya da yüz elli metrekarelik bir parçasında o kadar çok kelebek vardı ki görüntü muhteşemdi; gözünüzü nereye çevirseniz milyonlarcasını görüyordunuz, ayrıca her bir dal ve sürgün de, uçmayan kelebeklerle hemen hemen tümüyle kaplıydı.

Birkaç yıl sonra Kaptan Thomas Melville, Brezilya açıklarındaki balina bölgesinde avlandığı altı yıl boyunca görmediği kadar çok ispermeçet balinasını Sydney limanına giderken gördü ve şunları yazdı: "Gündüz 12'den güneş batana dek birçok farklı balina sürüsünün arasından geçtik; direk ucundan görebildiğim kadarıyla ufka kadar uzanıyorlardı."

Vahşi yaşamın bolluğu, bu ilk kâşif ve yerleşimcilere kolay ve hazır bir besin kaynağı gibi göründü ve sonuçlarını hiç düşünmeden bu kaynağı tüketmeye giriştiler. Sınırlama getirilmemiş bu cinayetler, özellikle uçamayan kuşların olduğu adalarda korkunç etkiler yarattı. Örneğin Mauritius Adası'nda, hem domuz ve sıçanın adaya getirilmesi hem de yiyecek arayan denizcilerin avları sonucunda, yerde yuva yapan dodo kuşları 1681 yılında tükendi. En büyük kıyımlardan birisi, Avrupalıların on sekizinci yüzyıl sonlarında gittiği Avustralya'da yaşandı. Ördek gagalı ornitorenk 1815 yılında Blue Dağları'nda yaygın bir kuştu ama 1850'de kayboldu. 1856-1857 yıllarında Murray-Darling havzasına yapılan keşif sırasında otuz bir yerel hayvan türü kaydedildi, şu anda bu türlerden yirmi ikisinin nesli tükenmiş durumdadır. Diğer türler, özellikle de kangurular ve koşucu devekuşları, düzenlenen av partileriyle katledildi. Avlara katılanlardan biri olan Kaptan Foster Fyans 1850'de Victoria bölgesi için şöyle yas tutuyordu:

> Buraya geldiğimizde her yerde çok sayıda koşucu devekuşu ve kanguru ... ayrıca büyük sürüler halinde toy kuşları vardı... 40 tane ya da belki daha da fazlaydılar. Toy kuşları artık nadiren ve ancak uzak yerlerde görülüyor. Bölgedeki kanguruların ve koşucu devekuşlarının nesilleri neredeyse tükendi; ülkede hemen hemen hiç av kalmadı.

On dokuzuncu yüzyılın sonlarına gelindiğinde, yabani vallabiler (küçük kanguru) ve çizgili yabani vallabiler gibi nadir görülen keseli hayvanlardan bazılarının nesli tükenmişti; on dokuzuncu yüzyılın başlarında en yaygın yerel av hayvanı olan *bilby*lerin (fare-tavşan arası bir kemirgen) sonuncusu da 1912'de öldürüldü.

On dokuzuncu yüzyılda ve yirminci yüzyılın başlarında Afrika ve Hindistan'da yaşanan (bugün de zengin ve güçlülerin tercih ettiği bir "spor" olan) büyük hayvan avlama modası da, hayvan sayılarına, özellikle de aslan ve kaplan gibi etoburlara büyük bir darbe vurdu. Dönemin ayakkabı ve çanta yapılan timsah derisi, süs eşyası yapılan fildişleri ve afrodizyak etkisi olduğuna inanılan gergedan boynuzu gibi modaları (bu modaların çoğu hâlâ vardır) bu kıyımı daha da artırdı. Şapkalara egzotik tüyler takmanın moda olması sonucunda, 1869'da yalnızca Brezilya'dan 170.000 kuş ölüsü süs yapılmak üzere ihraç edildi. 1913 yılında Londra'daki mağazalarda 77.000 balıkçıl, 48.000 Güney Amerika akbabası ve 162.000 yalıçapkınından elde edilen tüyleri bulmak mümkündü. Paris, Roma, New York ve sanayileşmiş dünyanın diğer büyük kentlerinde de benzer rakamlar söz konusuydu. Bu durumdan bitkiler de etkileniyordu. On dokuzuncu yüzyılda, nadir bulunan orkide modasının başlaması, Brezilya'nın tropikal ormanlarından toplanan orkidelerden yılda en az 100.000 tanesinin ihraç edilmesi anlamına geliyordu.

Kuzey Amerika'nın vahşi doğası üzerindeki Avrupa etkileri, Avustralya'dakilerden çok daha korkunçtu. İlk Avrupalılar Kuzey Amerika'nın ortasındaki Büyük Düzlükler'e ulaştıklarında bölgede dev bizon sürülerinin dolaştığını gördüler. Sürüler 40 ilâ 60 milyon hayvandan oluşuyordu. Bazı Kızılderili kabileleri, yiyecek ve deri için bu sürüleri avlıyordu. Yılda yalnızca 300.000 kadar bizon öldürüyorlardı; bu rakam doğal yenilenme oranının oldukça altındaydı. Dolayısıyla sürüler, 1830'larda Avrupalılar tarafından avlanmaya başlayana dek daha önceki büyüklüklerini korumuşlardı. Başlangıçta yalnızca etleri için öldürülen bizon sayısı yılda 2 milyon kadardı; bu miktar zamanla sürülerin küçülmesine neden oldu. 1871'de bizon derilerinin deri ticaretinde ilk kez kullanılmaya başlamasıyla katliam daha önce benzeri görülmemiş boyutlara ulaştı: 1870 ve 1880'lerde, bir yılda yaklaşık 3 milyon hayvan öldürülüyordu. Bu katliam 1890'larda bizonların tükenme noktasına gelmesine yol açtı. Günümüzde bizonlar dikkatle beslenen az sayıda sürü içinde varlıklarını sürdürüyorlar.

Yabani Güvercinler

Belki de en korkunç toplu katliam örneği bizonların değil, yabani güvercinlerin başına geldi; bu, gerçekten de aklın almayacağı türden bir örnek. Kuzey Amerika'ya ilk gelen Avrupalılar bölgedeki kalabalık, mavi, uzun kuyruklu, hızlı ve zarif güvercinler hakkında sık sık çeşitli yorumlar yapıyordu. Virginia'daki ilk göçmenlerden biri şunları yazmıştı:

> Kışın hayal bile edemeyeceğiniz kadar çok sayıda yabani güvercin oluyor; ben de üç ya da dört saat, sürüler halinde havada dolaştıklarını gözlerimle gördüm; o kadar çoktular ki gökyüzünü gölgeliyorlardı.

1625 yılında Manhattan Adası'ndaki Hollandalılardan, 1631'de Massachusetts'deki Salem'den ve 1698'de Louisiana'daki ilk kâşiflerin bazılarından da benzer kayıtlar elde edildi. Hatta 1854 gibi yakın bir tarihte bile, New York'taki Wayne ilçesinde yaşayan bir bölge sakini şunları yazmıştı:

> Bazen gökyüzü günler boyunca güvercin sürüleriyle canlanırdı, sürüler yarım günlüğüne bile olsa uçmaya ara vermezdi. Üst üste sıralanan kuşlar gözünüzün görebildiği yere kadar uzanırdı.

8 Nisan 1873 tarihinde Michigan'daki Saginaw'da yabani güvercinler sabah 7.30 ile akşamüzeri 16.00 arasında hiç durmadan gökyüzünden geçip gitti. Diğer kayıtlar da bir buçuk kilometre genişliğindeki sürülerin, ilkbahar başlangıcında güneyden ayrılıp New England, New York, Ohio ve Büyük Göller bölgesinin güneyindeki üreme alanlarına göçleri sırasında dört ya da beş saat hiç ara vermeden gökyüzünden geçtiğini anlatıyor. Sürüler öylesine kalabalıktı ki tek bir atış otuz ya da kırk kuşu yere indirebilirdi ve birçok kuş da tepelerin üzerinden uçarken atılan odun parçalarıyla kolayca öldürülmüştü. Bu kuşların geceyi geçirdikleri yerler de aynı derecede olağanüstüydü. Bazı sürüler, tek bir ağaçta doksan kuş olmak üzere sekiz kilometre uzunluğunda alanları kaplıyordu. Genellikle üst üste tüneyen bu

kuşların ağırlığından dallar kırılıyor, hatta ağaçlar devriliyordu. Avrupalılar Kuzey Amerika'ya geldiğinde bölgede tam olarak kaç tane yabani güvercin olduğu bilinmiyor ama en iyi tahminle 5 milyar kadar oldukları sanılıyor; bu rakam o dönemde Kuzey Amerika'daki toplam kuş sayısının yaklaşık üçte biridir ve günümüzde Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan toplam kuş sayısına eşittir.

Yabani güvercinlerin sayısının bu kadar çok olmasının nedenlerinden biri, şahinler ve kartallar dışında doğal avcılarının olmamasıydı. Ama ne kadar şaşırtıcıdır ki bu kuşlar insan müdahalelerine karşı çok hassastı. Her dişi, yılda yalnızca bir yumurta bırakıyor, dolayısıyla kayıpları çabucak telafi etmek zor oluyordu. Dayanıksız yuvalar yapıyorlardı ve büyük koloniler halinde yuva yapıp, büyük sürüler halinde göç ettikleri için saldırıya uğramaları çok kolaydı. Yabani güvercinlerin temel besinleri, meşe palamutları, kestaneler ve kayın meyveleriydi; Avrupalı ilk yerleşimciler bu ağaçları sürekli olarak kestikçe, kuşların da besin kaynakları azalıyordu. Bu durum kuş sayısını bir miktar azaltmıştı ama asıl öldürücü darbe, avlardı. Kızılderililer yabani güvercinleri büyük ağlar kullanarak avlıyordu; 1630'lu yıllarda Avrupalı yerleşimciler de aynı yöntemi kullanmaya başladı. Yavru güvercinlerin eti çok lezzetliydi, yetişkinler ise hem etleri hem de tüyleri için avlanıyordu. Avrupa yerleşimlerinin ilk iki yüzyılı içinde nüfus az olduğu için güvercin sayısı azaldı ama on dokuzuncu yüzyılın ortasında büyük olasılıkla hâlâ birkaç milyar güvercin vardı; bu dönemde insan saldırılarının sayısı sınırlıydı.

Milyarlarca yabani güvercin, yaklaşık elli yıl içinde tükenme noktasına geldi. Katliam, Amerika Birleşik Devletleri'nin doğu kıyısında gelişmekte olan kentlere ucuz bir et kaynağı bulmak amacıyla geniş ölçekli ticari avcılığın başlamasıyla ortaya çıktı. Bu katliam, Büyük Göller bölgesiyle New York'u birbirine bağlayan demiryolunun 1850'lerin ilk yıllarında açılmasıyla başladı. 1855 yılına gelindiğinde yalnızca New York'a yılda 300.000 güvercin gönderiliyordu. Toplu katliamların en korkuncu 1860'lı ve 70'li yıllarda yaşandı. Bu katliamın büyüklüğü, neredeyse inanılmaz görünen ama tamamen yasal ve son

derece kârlı bir ticaretin parçası olarak dikkatle kaydedilmiş rakamlardan anlaşılabilir. 1860 yılında Michigan'daki Grand Rapids'den tek bir günde (23 Temmuz) 235.200 kuş doğuya gönderilmişti. 1874 yılı içinde Michigan'daki Oceana ilçesi doğudaki pazarlara 1.000.000'dan fazla güvercin gönderdi; iki yıl sonra da en verimli mevsimde haftada 400.000, yılda ise toplam 1.600.000 güvercini doğuya yolluyordu. 1869 yılında, yine Michigan'daki Van Buren ilçesi doğuya 7.500.000 yabani güvercin gönderdi. 1870'lerin sonlarında yabani güvercin sayısı çok azalmıştı ama 1880'de bile, Michigan'dan doğuya 527.000 kuş gönderilmişti. 1880'lerin sonlarına gelindiğinde, bir zamanlar çok yaygın olan büyük sürüler yok olmuş, yabani güvercin görmek nadir rastlanan bir durum haline gelmişti. Yabani güvercinlerin Amerika Birleşik Devletleri'nin birçok doğu eyaletinde bilinen son örnekleri 1890'larda öldü. 1900 yıllarında Ohio'daki son kuşların da ölmesiyle yabani güvercinlerin nesli tükendi. Bir zamanlar sayısı milyarlara ulaşan bir türün son temsilcisi 1914 yılında tutsak haldeyken öldü.

Yeni Türlerin Getirilmesi

1500 yılından sonra Avrupa yerleşimlerinin yayılması, çoğu canlı türünün neslini tüketirken, başka pek çok türün de sayısını önemli ölçüde azalttı. Fakat Avrupa'nın dünya genelindeki ekosistemlere etkisi bununla sınırlı olmadı. Avrupalı göçmenler, ehlileştirilmiş bitki ve hayvanları da (çoğunluğu böcek olmak üzere) yanlarında götürdüler. Böylece dünyadaki bitki ve hayvanların geniş çapta bütünleşmesi süreci başladı. Pek çok hayvan kaçıp yabanileşti; yeni getirilen bitkiler de mevcut türlerin yerini aldı. Bu sürecin etkileri dünyanın her yerinde, özellikle de Amerika kıtalarında ve güneydoğu Asya adalarında görüldü.

Avrupalıların evcilleştirdiği hayvanların hepsi (domuz, sığır, koyun ve at) önemli etkiler yarattı. Domuzlar her yere dağıldı. Vahşi doğaya çıkınca, bol miktarda besin bulabildikleri ormanlarda hızla çoğaldılar. Şu anda Avustralya'da yirmi milyondan fazla yabandomuzu vardır. Sığır da Amerika kıtalarına ilk kez 1493'te Kolomb tarafından götürülmüştü ve bu hayvanlar elli yıl içinde Florida, Meksika ve

Peru gibi birbirine uzak yerlerde bile büyük sürüler oluşturdu. Doğal olarak, Güney Amerika'nın geniş ve ağaçsız bozkırlarında geliştiler ve 1700 yılında sayıları elli milyona ulaştı. On dokuzuncu yüzyılın ortalarında sayıları o kadar arttı ki, tarlaların çitleri, üst üste yerleştirilen dokuz sıra sığır kafatasıyla yapılıyordu. Avustralya'daki yabani sığır sürülerinin kökeni ise 1788'de evcil bir sürüden kaçan sekiz tane hayvana dayanıyor. Evcil koyunlar, 1540'larda Meksika'ya götürülene dek Amerika kıtalarında görülmemişti. Otuz yıl içinde, yalnızca Michoacan bölgesinde 200.000 koyun olmak üzere, çok sayıda göçmen koyun sürüsü ortaya çıktı. 1614'te Şili'deki Santiago dolaylarında 620.000 koyun vardı. Avustralya ve Yeni Zelanda'da, Avrupalıların gelişinden önce hiç toynaklı hayvan yoktu. Yüz yıl içinde (on dokuzuncu yüzyılın sonlarında) Avustralya'da 100 milyon koyun ve 8 milyon sığır bulunuyordu. Yeni Zelanda'nın İngiltere tarafından ilhak edilmesinden otuz yıl sonra ülkede 9 milyon koyun vardı. Otlayan hayvanların sayısındaki bu büyük artış, bölgedeki doğal otlar açısından önemli sonuçlar doğurdu. Bu otların yerine Avrupa'dan yeni ot cinsleri getirildi. Tıpkı sığır ve koyunlar gibi, Avrupalıların Amerika kıtalarına getirdiği atlar da kısa süre içinde yabanileşti. Meksika'dan Büyük Düzlükler'e göç ettiler ve burada Kızılderililer tarafından evcilleştirildiler. Pek çok kabile, yaşam biçimini değiştirerek küçük ölçekli tarım yerine, bizon avcılığı yapmaya başladı. On sekizinci yüzyılın sonlarında Apalaşlar'ın batısına ilerleyen Avrupalılar, büyük yabani at sürülerini zararlı görüyor, bu nedenle birçoğunu öldürüyordu. Başka hayvan türleri de yeni ortamlara taşındı. Deve Avustralya'nın ortasındaki çöllere on dokuzuncu yüzyıl sonunda bir yük hayvanı olarak getirildi ama bu deney başarılı olmadı ve develerin yabanileşmesine göz yumuldu. Bugün Avustralya'da Arabistan'dan daha çok sayıda deve vardır. Balarısı Kuzey Amerika'ya götürüldü (bölgede hiç arı olmadığı için Kızılderililer tatlandırıcı olarak akçaağaç pekmezi kullanıyordu) ve 1800 yıllarında yerlileştirildi. Avrupalılar balarısını 1822'de de Avustralya'ya tanıttı ve bu arıların sayısı kısa sürede yerli iğnesiz arıları geçti.

Yeni bir hayvanın bir bölgeye bilinçli olarak taşınmasından kaynaklanan en büyük ekolojik felaket, Avustralya'da, Victoria'nın Geelong bölgesi yakınlarında yaşayan Thomas Austin adlı bir çiftçinin, av amacıyla 1859 yılında birkaç tavşan getirmesiyle ortaya çıktı. Hızlı üredikleri bilinen tavşanlar, Avustralya'da hiç doğal avcılarının olmaması nedeniyle çoğaldılar ve kısa süre içinde geniş bir bölgedeki ekinleri yok etmeye başladılar. 1880 yılında New South Wales'e ve güney Avustralya'ya ulaştılar. 1880'lerin ortalarında geniş kapsamlı yok etme çalışmaları başlatıldı: Victoria'da 1,8 milyon, New South Wales'te ise yaklaşık 7 milyon tavşan öldürüldü. Bu çalışmalar tavşanların amansız yayılmalarında gözle görülür hiçbir yavaşlama sağlamadı. Bundan on yıl sonra tavşan nüfusu Nullarbor Çölü'nde ilerleyip batı Avustralya'ya doğru gitmeye başladı. Yeni önlemler denendi. Tavşanları bölge dışında tutabilmek için, 1902-1907 yılları arasında kuzeyden güneye uzanan 1600 kilometrelik bir çit yapıldı ama bu çit 1920'lerde geçildi. Avustralya'daki tavşan nüfusu birkaç taneden başlayarak yüz yıldan az bir zaman içinde çoğaldı ve 1950'de yaklaşık 500 milyona çıktı. Bu tavşanlar ülkenin büyük bölümünde korkunç ürün kayıplarına neden oldu ve neredeyse sürekli yapılan yok etme çalışmaları başarısızlıkla sonuçlandı. Büyük bir umutsuzluk içinde, 1950 yılında miksomatoz hastalığı Brezilya'dan bilinçli olarak getirildi. Tavşanların ölüm oranı çok yüksekti ama hemen hemen bütün hastalıklarda olduğu gibi, bazı tavşanlar biyolojik yapıları gereği bu hastalığa karşı bağışıklık kazanmıştı ve üremeye devam etti. Yedi yıl içinde miksomatozdan ölüm oranı yüzde 25'in de altına düştü. Hastalığın belirli aralıklarla yeniden ortaya çıkmasına karşın tavşan sayısı hâlâ hızla artıyor.

Thomas Austin, on beşinci yüzyılda Madeira'daki Porto Santo Adası'na neler olduğunu bilseydi, Avustralya'ya tavşan getirmeden önce oturup bir kez daha düşünürdü. İlk Portekizli yerleşimciler 1420'lerde bölgeye geldiklerinde, daha önce hiçbir insan yerleşiminden etkilenmemiş flora ve faunanın olduğu bir ada buldular. Ama yanlarında getirdikleri tavşanlar kaçınca bu durum değişti. Adada hiçbir doğal avcısı olmayan tavşanlar hızla ürediler. Birkaç yıl içinde

toprak mahvolmuştu: Geniş alanlar bütün bitkilerini kaybetmişti ve çıplak kalan toprakların büyük bölümü aşınıp yok oluyordu. Durum öylesine kötüleşti ki yerleşim terk edildi, bütün insanlar Madeira'ya taşındı. Adaya tekrar yerleşmek ancak otuz yıl sonra, büyük zorluklar sonucunda mümkün oldu.

Kazara gelen fare ve sıçanlar da (hemen hemen her gemide vardı) tavşanlar kadar yıkıcı oldu. Virginia'daki Jamestown'ın ilk yerleşimleri 1609'da, Avustralya'daki Sydney'in ilk yerleşimleri de 1790'da neredeyse yok olma aşamasına geldi çünkü gemilerden kaçan fareler değerli tahıl stoklarının çoğunu yemişti. İspanyol istilasından yaklaşık kırk yıl sonra, 1570'lerde Peru, Avrupalı gemilerden kaynaklanan yaygın bir fare sorunu yaşıyordu. Avustralya'da da gemilerden kaçan fareler, doğal avcıları olmadığı için hızla çoğaldılar. Sorunun boyutu, 1917 yılının dört ayı içinde güney Avustralya'daki tek bir bölgede 32 milyon farenin öldürülmesinden anlaşılabilir. 1891 yılında, Eugene Schieffelin New York'taki Central Park'a süs olarak konmaları amacıyla seksen çift sığırcık getirdi. Bu kuşlar hızla çoğaldı ve otuz yıl içinde ABD'nin doğu kıyısındaki hemen hemen bütün eyaletlere yayıldı. Saldırgan yapıda olan bu kuşlar, birçok yerel kuşun ekolojik konumunu ellerine geçirerek mavi renkli Kuzey Amerika kuşları ve ağaçkakan topluluklarını mahvettiler. 1950'lerde ABD'nin tamamına yayılmış ve Kaliforniya ile Alaska'ya da ulaşmışlardı. Bazı kuşlar ise ters yöne gitti. Muhabbetkuşları İngiltere'ye ilk olarak 1840 yılında, rengarenk evcil hayvanlar olarak getirilmişti. Bunlardan bazıları hemen kafeslerden kaçtı fakat ortalama sıcaklığın artmaya başladığı yirminci yüzyıl sonlarına kadar çoğalmadılar. Bugün artık ülkede çok büyük muhabbetkuşu sürüleri bulunuyor: Londra'nın güneybatısında muhabbetkuşu nüfusu 7000 civarında ve her yıl yüzde 30 civarında artıyor. 2010 yılında bölgede 100 bin kadar muhabbetkuşu olacağı tahmin ediliyor.

Avrupalı bitki ve hayvanların başka ülkelere taşınması, bitki dünyasını da genellikle beklenmedik biçimlerde etkiliyordu. Keçiler, ücra bir nokta olan St. Helena Adası'na 1810 yılında getirildi. Keçilerin çok geniş alanlarda otlaması nedeniyle, iki yüzyıl içinde adadaki

toplam otuz üç yerli bitki türünden yirmi ikisinin nesli tükendi. Charles Darwin 1830'larda Uruguay düzlüklerine gittiğinde, yüzlerce kilometrekarelik bir alanın dikenli kenger otlarıyla kaplanıp bölgeye girilmesini olanaksız hale getirdiğini gördü. Bu otların böylesine yayılma nedeni, yenebilir otların büyük yabani sığır ve at sürülerinin aşırı otlaması nedeniyle tükenmesiydi. Eğreltiotları, devedikenleri, *plantago* cinsinden otlar, ısırganlar ve ayakotları gibi Avrupa kaynaklı otlar, kazara ulaştıkları Amerika kıtalarında ve Asya'nın güneydoğu adalarında çoğaldılar. Bu bitkiler hızla yayılabiliyordu. Pasifik'teki Christmas Adası'na ancak 1888 yılında yerleşilmişti ama 1904'e gelindiğinde adada otuz ayrı tür Avrupa otu yetişiyordu. Kaliforniya'da 1769 yılında yerli olmayan yalnızca üç tür bitki vardı ama yüz yıl içinde bu rakam doksan bire yükseldi; bu bitki örtüsünün yaklaşık yarısını da Avrupa'dan getirilen türler oluşturuyordu. On sekizinci yüzyılda, Güney Amerika bozkırlarında enginarlar ve dev Akdeniz devedikenleri yabanileşerek, girilmesi olanaksız büyük alanlar oluşturdu. 1877'de Buenos Aires dolaylarında 153 farklı türde Avrupa bitkisi yetişiyordu; elli yıl sonra da bozkırlardaki yerli bitkilerin oranı yalnızca dörtte bire düşmüştü. Arıların getirilmesiyle birlikte, Yeni Zelanda'nın, İngiltere'dekine benzeyen ılıman ikliminde yeni bitkiler gelişti. Bugün ülkede bulunan bitkilerin yarısı Avrupa kökenlidir. İç bölgelerdeki iklim koşullarının sert olması nedeniyle Avrupa bitkilerinin yayılmasına uygun alanların sınırlı olduğu Avustralya'da bile aynı şeyler yaşandı. İlk yerleşimlerin üzerinden henüz yüz yıl geçmemişken, Avustralya'nın güneyinde 139 yabancı bitki türü vardı ve günümüzde bu sayı 800'ün üzerindedir. Bu bitkilerden bazıları ciddi sorunlar yarattı. Tarlaların etrafını çevirmesi amacıyla 1839'da getirilen hintinciri Queensland ve New South Wales'de kısa zamanda yabanileşerek iki metre yükseklikte engeller oluşturdu. 1925 yılına gelindiğinde yirmi beş milyon hektardan geniş bir alan bu bitkiyle kaplanmıştı ve bu alanın yarısında başka hiçbir bitki yetişemiyordu. Sonunda hintinciriyle beslenen tırtılların Güney Amerika'dan getirilmesiyle bu bitkinin ilerleyişi denetim altına alınabildi.

Dünyanın farklı bölgeleri arasındaki iletişimin artmasıyla, bitki hastalıkları ve zararlılar da yayıldı. Bunlar, hemen hemen hiçbir doğal dirençle karşılaşmadıkları yeni ortamlarında büyük zararlara yol açtı. 1889'da Somali'yi istila etmeye çalışan İtalyan ordusu, uzun süredir Avrupa'da etkili bir virüs olan sığır vebasına yakalanmış sığırları da beraberinde getirdi. Bu virüs Afrika'da bilinmiyordu ve güneye doğru indikçe korkunç sonuçlar doğurdu. Milyonlarca sığır, yabani bufalo, antilop ve zürafa öldü; büyük olasılıkla, Zambezi'nin güneyindeki otlayan hayvanların yüzde 90'ı bu hastalık nedeniyle hayatını kaybetti. Sığırların ölümü, bu hayvanlara bağımlı olan pastoral ekonomilere büyük zarar verdi; Masai halkının tahminen üçte ikisi öldü. 1900 yılına ABD Tarım Bakanlığı, Asya kestane ağaçlarını New York'a getirdi. Bu ağaçlarda, Asya'daki cinslerin bağışıklık geliştirdiği bir mantar vardı. Bu mantar ABD'deki ağaçları mahvetti ve yirminci yüzyılın sonunda ülkedeki kestane ağaçları neredeyse tamamen yok oldu. Patatesin Colorado'ya getirilmesi, o zamana dek yabani meyve tohumlarının kabuklarıyla beslenen Colorado böceğinin alışkanlıklarını değiştirdi. Bu böcek kısa sürede Amerika Birleşik Devletleri'nin her yerinde patateslere büyük zarar veren bir tür haline geldi ve 1874'te ülkenin doğu kıyısına kadar ulaştı. Sert önlemlere karşın 1920'de Fransa'ya vardı, oradan Batı Avrupa'nın tamamına yayıldı ve 1955'te Sovyetler Birliği'ne ulaştı. Normal koşullarda Kayalık Dağları'nın doğusundaki yabani asmalarda yaşayan Amerikan asma böceği (*phylloxera*) 1850'lerde gemilerle Avrupa'ya geldi. Avrupa'daki bağlarda hızla yayılarak büyük zarara yol açtı, hatta şarapçılık sektörünün geleceğini tehlikeye soktu. Bu yayılma ancak Avrupa asmalarının, böceğin köklere verdiği zarara dayanıklı olan Amerikan köklerine aşılanmasıyla denetim altına alınabildi.

Avrupa'nın (insanları, bitkileri ve hayvanlarıyla) yayılmasının etkileri çok geniş kapsamlı oldu. Vahşi doğa bir daha asla eskisi gibi olamadı. Birçok türün nesli tükendi ya da sayıları o denli azaldı ki ancak birkaç sınırlı alanda varlıklarını sürdürebildiler. Ayrıca Avrupa kökenli birçok hayvan ve bitki, dünyanın her tarafına yayıldı, yeni

koşullara hızla ve kolayca uyum sağladı. Böylece son beş yüz yıl içinde, dünya genelindeki canlı türlerinin sayısı azalırken, ekosistemler giderek daha türdeş (homojen) hale geldi.

"Ortak Kaynaklar Sorunu"

Yaban güvercinlerinin (ve dev *auk* ya da dodo gibi birçok başka hayvanın) tükenişi ve Amerikan bizonlarının yok olma aşamasına gelişi, yanıtlanması zor pek çok soruyu da beraberinde getiriyor. Bu katliam nasıl böyle gelişigüzel bir biçimde devam edebildi? Bu kaynakları kullanan sanayinin temellerini yok edeceği hiç düşünülmedi mi? Neler olacağı apaçık belliyken cinayetler neden devam etti ve neden sürdürülebilir kullanım anlayışına geçiş yapılmadı? Bu sorular, Amerikalı çevrebilimci William Ophuls'un "ortak kaynaklar sorunu" olarak adlandırdığı durumun birkaç örneği sadece. Aslında sözcük anlamına bakılırsa, bu hayvanlar "ortak" değildi çünkü bir topluma ait değillerdi. Dolayısıyla "herkese açık erişim sistemlerinin sorunları"ndan söz etmek daha doğru olabilir. Hiç kimse bu hayvanların "sahibi" değildi ve bu yüzden de hiç kimse, hayvanların öldürülme oranını denetim altına alma ve sürdürülebilir kullanım sağlama kaygısı taşımıyordu. Mülkiyet olmadığı ve bu hayvanları yok etme maliyeti çok düşük olduğu için (bizonlar için bir at ve bir tüfek, yaban güvercini için de bir ağ) birçok avcı bu piyasaya yöneldi. Rekabetin son derece yoğun olduğu bir ortamda her avcı için en mantıklı olan eylem, mümkün olduğu kadar çok hayvanı rakiplerinden önce öldürmekti. Hayvanların nüfusu azaldıkça, hayvanları olabildiğince çabuk ve çok sayıda öldürme çabası arttı. "Herkese açık erişim sistemi"nin baskıları, insanların hayvanları, kısa-vadeli kaynaklar olarak görmesine yol açtı. Tam tersi bir düşüncede olup öldürdüğü hayvan sayısını sınırlı tutmaya çalışan birisi, ekonomik açıdan daha başarısız olacak, rakiplerinin elindeki fırsatları artırmaktan başka bir sonuç elde edemeyecek ve öldürülen canlı sayısını azaltamayacaktı.

Kaynakların tüketilmesi anlamına gelse bile, uzun vadeli kaygılar pahasına kısa vadeli kazançları en yüksek düzeye çıkarma

çabası, çağdaş toplumların hayvanları avlayıp sömürme biçiminin temel özelliği. Türlerin aşırı sömürülmeyip tükenme noktasına getirilmediği mekanizmalar oluşturmak için hemen hemen hiçbir çaba harcanmadı. Dört büyük sömürü alanının tarihi de (balıkçılık, kürk ticareti, fok avcılığı ve balina avcılığı), aynı acı gerçeği gösteriyor.

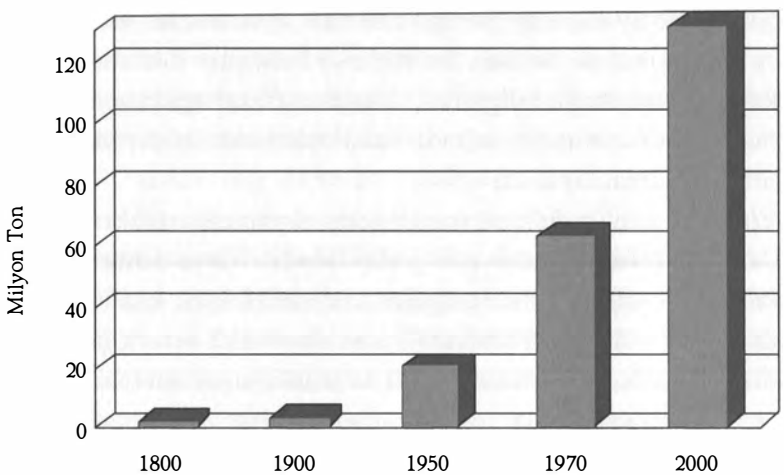
Balıkçılık

Ortaçağ Avrupası'nda az sayıda evcil hayvan beslenebildiği için balık, beslenmenin önemli bir parçasıydı. (Aynı durum, tarım alanlarının çok kısıtlı olduğu Japonya için de geçerliydi.) On altıncı yüzyıla kadar balıkçılık Avrupa'nın kıyı bölgeleriyle sınırlıydı ama burada bile aşırı tüketimin işaretleri görülmeye başlamıştı. 1500 yılına gelindiğinde Baltık'taki ringa avcılığı hemen hemen durmuştu. Birkaç on yıl içinde aynı sorun Avrupa'nın batı kıyılarındaki morina avcılığını da etkilemeye başladı. Bu nedenle balıkçılar dikkatlerini daha batıdaki Grand Banks bölgesinin (Newfoundland açıklarında) zengin kaynaklarına yöneltmişti; burada balık öyle boldu ki denizden kovalarla bile çıkarılabiliyordu.

Yirminci yüzyıla dek, dünyanın geniş okyanuslarındaki balık kaynakları asla tükenmeyecek gibi görünüyordu. (Oysa aslında balıklar okyanusların sadece belirli bölgelerinde, özellikle de kıta sahanlıklarında büyük miktarda bulunur.) Makineleşmenin ortaya çıkması ve en önemli balıkçı toplumların filolarla fabrika tipi balıkçılık yapması sonucunda ciddi sorunlar doğmaya başladı. Hiç kimse balık avlarını sınırlamaya çalışmıyordu ve bütün dikkatler av verimini artırmaya yönelmişti. Başlangıçta balıkçı tekneleri en verimli alanlara gidiyor, aşırı avlanma sonucunda balık sayıları düştükçe yavru balıklar avlanmaya başlıyordu (böylece balık sayısı daha da hızlı azalıyordu); ardından tekneler daha az verimli olan bölgelere gidiyordu. Balık sayısında yaşanan azalma süreci her bölgede görülüyordu. Bu süreç ilk kez 1890'da Kuzey Denizi'ndeki pisibalığında yaşandı; daha sonra yine aynı bölgede 1905'te mezgit, 1920'de de morinalar azalmaya başladı. 1920'lerde İrlanda açıklarındaki ve İngiltere'nin güneybatı

kıyılarındaki barlam, İzlanda'nın doğusundaki morina ve mezgit, batısındaki pisibalığı, Kuzey Burnu açıklarındaki mezgit ve Kola Yarımadası açıklarındaki pisibalığı kaynakları aşırı avlanma nedeniyle büyük ölçüde azaldı. Kaliforniya'daki sardalye sanayii (John Steinbeck'in *Cannery Row* adlı eserinde ölümsüzleştirilmiştir) hızlı bir büyüme ve aynı derecede hızlı bir gerilemenin işaretlerini veriyordu. Bu büyüme yaklaşık 1900 yıllarında başladı ama asıl gelişmesi 1915'ten sonra ucuz konserve balık ihracatındaki artışla birlikte gerçekleşti. 1930'ların ortalarında her yıl yaklaşık 600.000 ton sardalye yakalanıyordu. Aşırı avlanma yüzünden bu sanayi on yıl içinde çöktü ve pek çok tekne, Güney Amerika'nın batı kıyısındaki kaynaklara yöneldi.

Dünya genelinde balık avı, 1800-2000



Genel anlamda balık avı İkinci Dünya Savaşı'nın sonuna kadar nispeten azdı. On dokuzuncu yüzyılda av miktarı yaklaşık bir milyon tondan iki milyon tona çıktı ve 1950'de yirmi milyon tona ulaştı. Sonraki elli yıl içinde ise altı kattan fazla artarak 2000'de 130 milyon tona yükseldi. Bu artış birçok farklı balık tarlasının kısa zamanda yoğun biçimde sömürülmesiyle elde edilmişti, dolayısıyla bu aşırı avlanmanın etkileri hızla görülmeye başladı. Atlas Okyanusu'nun kuzeyinde

bugün avlanan balık miktarı, 1950'dekinin yarısı kadar; bölgenin en önemli balık türü olan morinaların sayısı da yüzyıl öncekinin en fazla altıda biri oranına geriledi. 1965'te 250.000 ton mezgit yakalanırken, bu rakam on yıl sonra 20.000 tonun altına düştü. En uzun süreli sömürüye sahne olan Kuzey Denizi balık kaynakları, durumdan çok olumsuz etkilendi. Buradaki balıkçılık sanayii kendi kendine bir denetim getiremedi; balık avı artık ekonomik bir faaliyet değildi ve pek çok filo avlanmayı bıraktı çünkü avlanan balıkların değeri, maliyetleri karşılamıyordu. Avlanmayı bırakmayanlar ise, geriye kalan balıkları bulabilmek için yüksek teknolojiden yararlanmaya başladı. Bugün tekneler yaklaşık iki kilometre genişliğinde ağlar ya da yaklaşık 130 kilometre uzunluğunda tarama şeritleri kullanıyor. Avlanan canlıların üçte biri de ticari açıdan yararsız olduğu için atılıyor. Hükümetler, özellikle de Avrupa Birliği kotalar uygulamaya başladı ama balıkçılık sanayiini kurtarmak için belirlenen rakamlar, bilim insanlarının açıkladığı balık stoklarının çok üzerindeydi. Bu sorunların kaynağının balıkçılık sanayii olmasına karşın hükümetler sorumluluğu kendi üzerlerine aldılar. Dünya genelinde balıkçılık sanayiine yılda 4 milyar Sterlin civarında sübvansiyon sağlanıyor ama bu, aşırı avlanmayı teşvik etmekten başka bir işe yaramıyor. (İngiltere ağ balıkçılığına yılda 600 milyon Sterlin'den fazla sübvansiyon veriyor; bu rakam 1980'lerin başına oranla 100 katlık bir artışı gösteriyor ama sektör, çim biçme makinesi üretimi sektöründen daha az sayıda kişiyi istihdam ediyor.) Balık kaynaklarının ve av miktarının azalmasıyla, bir zamanlar ete ucuz bir alternatif olan balıkların fiyatı da büyük bir artış gösterdi; İngiltere'de fiyatlar, 1950-2000 arasında altı kat arttı.

Avrupa denizlerindeki ve Atlas Okyanusu'nun kuzeyindeki balık nüfusu tükenince, balıkçı filoları başka denizlere gitti. Bir zamanlar küçük yerel teknelerle balık avlanan batı Afrika kıyıları artık Avrupa Birliği üyesi ülkelerin fabrika tipi büyük gemileri tarafından tüketiliyordu; bu teknelerin bölgede avladığı balık miktarı, 1950'lerden bu yana 6 kat arttı. AB, batı Afrika'da balık avlama hakkını satın aldığında (birincil protein kaynağı olarak balığı kullanan 200 milyon kişilik

yerli nüfus pahasına), bölgedeki hükümetler, bu parayla balıkçılık sanayiini çevreye dost bir hale getirmek için kullanmakla yükümlüydü. Bunu yapabilmek için de, 2001'de İspanya ve Portekiz'de yasaklanan ve sonra AB tarafından kendilerine satılan sürükleme ağlarını kullanmayı bırakmaları gerekiyordu. Filolar ayrıca Atlas Okyanusu'nun güneyi ve Güney Kutbu bölgesine de giderek, büyük *krill* (karidese benzeyen bir deniz canlısı) nüfusunu tüketmeye başladı. 1960'larda yılda yalnızca dört ton *krill* avlanıyordu. 1982'de bu rakam yılda 520.000 tona yükseldi; bu, sürdürülebilir bir rakam değildi. Birkaç yıl içinde av miktarı 100.000 tona düştü. Kuzeybatı Pasifik'te Japonya'nın kolyoz avı 1978'de 1,5 milyon tonken, dört yıl içinde bu rakamın yarısına indi. Yirmi birinci yüzyılın başlarında dünya genelinde okyanus balıkçılığı artık bir kriz içindeydi ve uzun vadede sürdürülebilirlik mümkün görünmüyordu. Kasım 2006'da *Science* dergisinde yayımlanan bir rapor, açık deniz balıkçılığının üçte birinin çöktüğünü belirtiyordu (ilk başlardaki verimin sadece yüzde 10'u elde edilebiliyordu). Küresel balık stokları 1950'ye oranla üçte bir azalmıştı ve bu oran giderek artıyordu. Dünyadaki bütün büyük balık stoklarının kırk yıl içinde tükeneceği tahmin ediliyordu.

Benzer bir aşırı avlanma ve tükeniş modeli, dünyanın her yerindeki büyük nehir ve göllerde bulunan balık stoklarında da görülebilir. 1980'lerdeki mersin balığı avı (havyar için), yirminci yüzyılın başındakinin dörtte biri düzeyindeydi. Balık sayısı azalmaya devam etti ve 2005'te ABD, Hazar Denizi'ndeki stokların azalması nedeniyle havyar ithalatını yasaklamak gibi büyük bir adım attı. ABD'deki Büyük Göller'de de benzer bir tablo yaşandı. On sekizinci yüzyılda Erie Gölü'nde o kadar çok mersin balığı vardı ki bir balta sapıyla vurularak bile öldürülebiliyorlardı. On dokuzuncu yüzyılın sonunda yılda 450 bin kilogram mersin yakalanıyordu. 1960'larda bu rakam 2000 kilogramın altına indi. Tatlı su ringalarının çöküşü ise daha da dikkat çekiciydi. 1930'larda yılda 7 milyon kilogram ringa avlanabiliyordu. 1960'ların ortalarında bu rakam 4000 kilogramın da altına inmişti. On dokuzuncu yüzyılın ortalarında somon balığı avının

özellikle İskoçya'da bir "spor" olarak gelişmesi, bazı nehirlerde korkunç etkilere yol açtı. Berwick'teki Tweed Nehri'nden avlanan somon balığı adedi 1842'de yıllık 149.000 iken, otuz yıl içinde 40.000'e düştü.

Okyanus, göl ve nehirlerdeki balık nüfusu giderek daha da artan bir baskı altında kalırken, yirminci yüzyılın ikinci yarısında su kültürü (balık çiftliklerindeki kafeslerde üretim) uygulaması gelişti. Yirmi birinci yüzyılın başında, dünya genelinde tüketilen balıkların hemen hemen üçte biri "çiftliklerden" geliyordu (bunun da üçte ikisi, uzun zamandır başta sazan olmak üzere çeşitli balık türlerini üretim merkezi olan Çin'den elde ediliyordu). Çiftliklerde üretilebilecek balık türleri sınırlı (sazan, karides, jumbo karides ve somon balığı) ve bu süreçte, üretilen balıkların ağırlığı kadar balık yemi kullanmak gerekiyor. (Ayrıca somon balıklarına, etlerinin pembe olması için özel bir boya vermek de gerekiyor.) Önümüzdeki birkaç onyıl içinde, "çiftlik" balıklarının, dünyadaki toplam balık avının yarısını oluşturması bekleniyor.

Kürk Ticareti

Hayvanları kürkleri için avlamak, on dokuzuncu yüzyıla kadar Avrupa'nın en büyük ticari etkinliklerinden birisi olarak kaldı. Kürk ticaretinin başlangıcında Avrupa'daki hayvanlar avlanıyordu ama bu kaynakların tükenme aşamasına gelmesi, Avrupa'nın başka kıtalara yayılmasının ardındaki önemli etkenlerden birisi oldu. Rusya Sibirya üzerinden doğuya giderek Pasifik'e ve Alaska'ya, Avrupa yerleşimleri ise batıya giderek Kuzey Amerika'ya ulaştı. Kürk ticaretinin geçmişi, tüccarların bugünkü Rusya toprakları üstünde yaşayan göçebe kabilelerden kürk satın aldığı Roma İmparatorluğu'na dek uzanır. Ama bu ticaretteki asıl büyüme Ortaçağ Avrupası'nda yaşandı. Kürkler, ısınma araçlarının sınırlı olduğu nispeten sert bir iklimde ısınmak için gerekliydi ama aynı zamanda da zenginler ve güçlüler için bir statü simgesiydi. İngiltere'de yalnızca üstün konumdakilerin kürk giyebilmesine izin veren birçok yasa çıkarıldı. İngiliz Parlamentosu 1337'de sadece kraliyet ailesinin ve yıllık geliri 100 Sterlin'in üzerinde olan asillerin kürk giyebileceğine karar verdi. 1363'te, asillerin ve ruhban

sınıfının kürk giyebileceğine ilişkin bir başka yasa çıkarıldı. Bunun dışında birçok yasa daha yürürlüğe kondu ama bu yasaların tekrar tekrar çıkarılması, büyük ölçüde etkisiz kaldıklarını gösteriyor.

Her post için bir hayvanın öldürülmesi gerekiyordu (derinin değerini korumak için kapanlar kullanılıyordu). Ortaçağ Avrupası'nda postu revaçta olan hayvanların çoğu küçüktü: Sincaplar, zerdevalar, kakımlar, samurlar ve tilkiler. Bu postların değeri, ne kadar nadir olduklarına ve modadaki eğilimlere bağlı olarak sürekli değişiyordu. On üçüncü ve on dördüncü yüzyıllarda, Avrupa'da yaygın görülen kızıl sincap değil, gri sincap kürkü çok modaydı. On beşinci yüzyılda gri sincap kürkü bollaşınca zenginler samur, tilki ve zerdeva gibi daha nadir görülen kürkler giymeye başladı. Özellikle küçük sincap postlarından bir giysi yapabilmek için çok sayıda kürk gerekiyordu, bu yüzden de çok sayıda hayvan öldürülüyordu. Bir pelerin astarında birkaç yüz, ortalama bir yatak örtüsünde ise 1400 tane kürk kullanılıyordu. 8. Henry'nin samur kürkü elbisesi için 350 tane post gerekli olmuştu. Bugüne dek ulaşabilen az sayıdaki belgeler, İngiliz kraliyet ailesinin kaç tane kürk satın aldığı hakkında bir fikir veriyor: 1280'lerin sonlarında 1. Edward her yıl 120.000 tane sincap postu (ve sayısı bilinmeyen başka postlar) satın almıştı. 1390'ların başlarında da 2. Richard yılda 109.000 post satın alıyordu.

Başlangıçta kürk ticaretinin büyük bölümü yerel ölçekteydi çünkü her ülkede, kürklü hayvanların yakalanabileceği doğal ortamlar vardı. Ama kısa süre sonra çok sayıda temel avlanma bölgesi oluştu. On dördüncü yüzyılda İngiliz tüccarlar kürklerin çoğunu İskoçya ve İrlanda'dan alıyordu. Inverness, ürünlerini Almanya'daki tüccarlara kadar birçok bölgede satan uluslararası bir zerdeva ve kunduz koleksiyonu merkezi haline geldi. Yerel deri ticareti yüzyıllar boyunca sürdü; on dokuzuncu yüzyılda İskoçya'nın güneybatısındaki Dumfries piyasası hâlâ yılda 70.000 yabani tavşan ve 200.000 tavşan derisinin ticaretini yapıyordu. Fakat batı Avrupa'daki doğal ortamlar düzenli olarak azaltılıp aşırı avlanmayla karşı karşıya kalınca, dikkatler büyük ve az nüfuslu kuzey ve doğu ormanlarına çevrildi.

Dokuzuncu yüzyıldan başlayarak Kiev'deki Viking tüccarlar özellikle samur, siyah tilki, kakım, kunduz ve sincap kürkü elde etmek amacıyla geniş kapsamlı bir kapan ağı geliştirdi ve tuzağa yakalanan hayvanları toplama işinde göçebe kabileleri kullandı (tıpkı Avrupalıların daha sonra Kuzey Amerika'da yapacağı gibi). Kürkleri genellikle güneydeki Bizans İmparatorluğu'na gönderiyorlardı ama on ikinci yüzyılda batı Avrupa zenginleştikçe, Baltık da Alman Tüccarlar Birliği'ne bağlı (Hansa) tüccarların egemenliğinde önemli bir ticaret bölgesi oldu. (Hansa ticaretinin yaklaşık dörtte üçünü kürkler oluşturuyordu.) O dönemde batı Rusya'nın nispeten ilkel eyaletlerinde üç büyük kürk ticareti merkezi vardı. Novgorod, yavaş yavaş gelişen sincap piyasası üzerinde yoğunlaştı ve daha sonra bu ticaret bölgenin ekonomik temelini oluşturdu. Toprağın değeri postlarla hesaplanıyor, kiralar kürk ile ödeniyordu. Moskova ve Kazan lüks piyasalar için samur, tilki ve zerdeva kürkü üretme konusunda uzmanlaştı. Elimizdeki az sayıda belgeden anlaşıldığı kadarıyla, Ortaçağ'da Rusya'daki kürk ticaretinin ve buna bağlı olarak da hayvan katliamının boyutları çok büyüktü. 1393'te Flanders'a gitmek üzere Novgorod'dan yola çıkan bir gemi 225.000 kürk taşıyordu. Bu sırada Londra tek başına Rusya'dan yılda 300.000 sincap postu ithal ediyordu ve Venedik de Hansa tüccarlarından hemen hemen aynı miktarda post satın alıyordu. Sincap ticaretinin en yoğun olduğu dönemde Novgorod en iyi tahminle yılda yaklaşık 500.000 post ihraç ediyordu. Moskova ve Kazan'daki ticaret konusunda güvenilir veriler bulunmuyor ama on altıncı yüzyılın başlarında yalnızca Osmanlı İmparatorluğu'ndaki tüccarlara sattıkları samur sayısının bile yılda 40.000'e ulaşması bize bir fikir verebilir.

Hem Rusya'da hem de batı Avrupa'da yüz milyonlarca hayvan, nesillerini sürdüremeyecek bir oranda öldürüldü. Kürk ticaretinin asıl merkezi olan Kiev yakınlarındaki Dinyeper Havzası'nda, henüz 1240 yılındayken bile hiç kürklü hayvan kalmamıştı. Aynı dönemde Novgorodlu tüccarlar, yeteri kadar malzeme bulabilme çabası içinde, Urallar'ın 1500 kilometre ilerisindeki bölgelerde ticaret yapıyordu. On

beşinci yüzyılın başlarından itibaren Londra'nın ithalatı düşmeye, hayvan nüfusunun azalması sonucunda da Rusya'daki fiyatlar yükselmeye başladı. 1460'larda Londralı tüccarlar malzeme yetersizliğinden şikâyet ediyordu ve Novgorod'un ihracatı da yarı yarıya azalarak yılda yaklaşık 200.000 posta düşmüştü. 1424'te İskoçya kralları, zerdeva kürklerinin ihracatını yasaklamak zorunda kaldı. On altıncı yüzyıla gelindiğinde ise güney Avrupa'nın kunduz ticareti çöktü; geriye yalnızca tavşan kürkü gibi düşük kaliteli postlar kalmıştı. Rusya'nın batısında ise artık hiç samur kalmamıştı.

On altıncı yüzyıla gelindiğinde kapanların kurulmadığı tek yer Sibirya'ydı ve batı Avrupa'dan sürekli olarak gelen talepler, Rus tüccarların büyük bölümünün keşfedilmemiş bu bölgeye yönelerek yerli ve Rus avcıları kullanmaya başlamasına yol açtı. Kürk kısa süre içinde temel ticaret ve para birimi haline geldi. Rus devletinin toplam gelirinin üçte birinden fazlası kürk ticaretinden sağlanıyordu. Kapan kurmak için bölgeye ilk gidenler gözlerine inanamamıştı. Kakımlar ve diğer hayvanlar öylesine uysaldı ki evlerin yanına gidiyor ve burada elle yakalanabiliyordu. Diğer yerlerde olduğu gibi burada da hayvan sayısının çok olması, geniş çaplı katliamlara yol açıyordu; bir bölgedeki hayvanlar tükenince avcılar başka hayvanlar bulmak için doğuya gidiyordu. On sekizinci yüzyılın sonunda Sibirya'da hiç kürklü hayvan kalmamış olması ve tüccarlar ile avcıların kuzey Pasifik adalarına yönelmesi hiç de şaşırtıcı değildi. 1750-1790 yılları arasında yaklaşık 250.000 susamuru öldürüldü ve sonra aşırı avlanma nedeniyle bu ticaret sistemi çöktü. On dokuzuncu yüzyıla gelindiğinde, Rusya'nın kürk ticaretinin altın çağı artık bitmişti ve sadece birkaç kürk elde edilebiliyordu. Beyaz tilki neredeyse tamamen yok olmuştu; yılda sadece 2000 mavi tilki kürkü alınabiliyordu. Oysa bu dönemde Sibirya'da hâlâ yılda yirmişer bin samur, kakım ve kızıl tilki öldürülüyordu.

Kuzey Amerika'daki ilk Avrupa yerleşimlerinden itibaren kürk arayışı, kıta genelindeki ticaretin ve yayılmanın ardındaki itici güçlerden birisi oldu. Fransızlar 1534 yılında yerlilerle ilk kez karşılaştıklarında, ellerindeki malları verip karşılığında kunduz kürkleri aldılar. Böylece

bir ticaret oluştu ama Avrupalılar uzun bir süre boyunca kendileri avlanmadılar; bu işi yerliler yaptılar ve karşılığında Avrupa mallarından aldılar. Özellikle kunduz avlanıyordu çünkü bu hayvanlar yerleşikti ve büyük koloniler halinde yaşıyordu, dolayısıyla avlanmaları kolaydı. Geleneksel av yöntemleri uygulanıyordu: Avcılar tek bir alanda yoğunlaşıyor, orası ekonomik açıdan verimsiz hale gelene kadar avlanarak, sonra başka bir yere geçiyordu. 1600 yılına gelindiğinde St Lawrence Nehri'nin çevresindeki bölge, bundan kısa süre sonra da New York'un kuzeyi tükenmişti. Hudson Nehri çevresinde 1610 yılında çok sayıda kunduz vardı ama 1640 yılında tek bir kunduz bile kalmadı.

On yedinci yüzyılın ortalarında, Kuzey Amerika'nın iç kesimlerinde, özellikle de St Lawrence Nehri boyunca ticaret oldukça başarılı bir şekilde düzene sokulmuştu ve istihkamlı ticaret merkezleri tarafından denetleniyordu. Fransız tüccarlar ile İngiliz Hudson's Bay şirketi arasında yaşanan yoğun rekabet, daha da fazla hayvan avlanmasına yol açıyordu. Avrupalılar da, ne yapılması gerektiğini yerlilerden öğrenip avlanmaya başlamıştı. Avcıların kışı geçirdikleri bölgelerde doğal yaşam korkunç bir son yaşıyordu. 1709-1710 kışlarını Port Nelson'da geçiren 90 avcı, 90.000 keklik ve 25.000 yabani tavşan avladı. Kürk ticaretinin ölçeği ise çok daha büyüktü. 1742'de Fort York 130.000 kunduz ve 9000 zerdeva sattı; Hudson's Bay şirketi de 1760'lı yıllarda Kanada'daki tek bir ticaret merkezinden yılda 100.000 kunduz derisi alıyordu. Kanada ile ticaret yapan merkezlerden biri olan La Rochelle tek bir yıl içinde (1743) 127.000 kunduz, 30.000 zerdeva, 12.000 susamuru, 110.000 rakun ve 16.000 ayı postu ithal etti. Kuzey Amerika ile ticaret yapan diğer Fransız ve İngiliz limanlarında da benzer rakamlar görülüyordu. Dolayısıyla, bu ölçekteki bir tüketimin Kuzey Amerika kürk ticaretini on sekizinci yüzyılın sonlarında çöküş noktasına getirmesi hiç şaşırtıcı değil. Kanada'nın kunduz derisi ihracatı 1793 ile 1805 arasında yarı yarıya azaldı.

Amerika ile yapılan ticaret, batıya ve Pasifik kıyısına ticaret yollarının açılmasıyla son bir büyüme daha yaşadı. Amerikalı ilk kâşifler Lewis ve Clark 1805'te Mississippi'nin batısına doğru ilerleyip

Kayalık Dağları'ndan sonra Pasifik'e ulaştıklarında, bu bölgenin "kunduz ve susamuru açısından dünyanın diğer yerlerine göre çok daha zengin" olduğunu bildirdiler. Kırk yıldan az bir zaman içinde bölgedeki her iki hayvan türü de hemen hemen tümüyle yok edildi ve Amerikan kürk ticaretinin gidebilecek hiçbir yeri kalmadı. Gezgin Frederick Ruxton 1840 yılında, avcıların başarılarını şöyle anlatıyordu:

> Bu cesur adamların bakmadığı tek bir delik ya da köşe yok. Kunduz avcıları Mississippi'den batıdaki Colorado ağzına, kuzeyin buzlu bölgelerinden ... Meksika'ya kadar her dereye ve her nehre tuzak kurmuşlar.

Ticaret, yerli ve Avrupalı avcıların bir arada bulunduğu geleneksel yöntemlerle yapılıyordu. Kızılderililer Avrupa malları karşılığında kürk satıyor, Avrupalı avcılar ise ya bağımsız olarak ya da İngiliz Hudson's Bay şirketi ya da Amerikan Jacob Astor şirketi gibi büyük şirketler adına çalışıyordu. Aralarındaki sınırsız rekabet, kunduzları kısa sürede yok olma aşamasına getirdi. 1830'ların başlarında, öldürülen hayvanların sayısı çoktan azalmıştı çünkü bulunmaları zordu. 1831'de kuzeydeki Büyük Düzlükler'de kunduzlar tükenmişti ve bundan iki yıl sonra Hudson's Bay şirketi kendisi adına avlananlara talimatlar göndererek, kunduzun neredeyse tümüyle yok olduğu belirli bölgelerde avlanmamalarını söyledi. 1833'te Kuzey Amerika'nın uzak batısındaki kunduz ticareti hemen hemen tümüyle çöktü. 1830'ların sonunda durum o kadar kötüydü ki bütün Kayalık Dağları bölgesinden yılda yalnızca 2000 kunduz derisi elde edilebiliyordu. Kunduzlar, nesillerinin tükenmesi tehlikesinden, modadaki değişim sayesinde kurtuldu. Kunduz derileri genellikle şapka yapımında kullanılıyordu ama kaynakların çökmesiyle fiyatlar da yükseldi ve bu kez ipek şapkalar moda olunca kunduz talebi birdenbire düştü. Avcılar son bir gayretle diğer kürklere yöneldi (1840 ve 1850'li yıllarda İngiltere'ye 500.000 misk sıçanı, 1850'lerin başlarında ise 137.000 zerdeva gönderildi) ama kısa süre içinde bunlar da tükendi.

On dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında dünyadaki kürklü hayvan sayısı o kadar azalmıştı ki artık bunları avlamakla uğraşmanın bir yararı yoktu. Bu durumda sayıları daha az olan egzotik hayvanlara ve yeni keşfedilen Avustralya'ya göz dikildi; günümüzde Güney Amerika'daki çinçilyaların nesli neredeyse tükenmiş durumda. On dokuzuncu yüzyıl boyunca ördek gagalı ornitorenkler, opussumlar ve vallabi cinsleri kürkleri için avlandı. Bu dönemde Victoria eyaleti tek başına yılda 250.000 deri ihraç ediyordu. 1919-1921 arasında da Avustralya beş buçuk milyon opussum kürkü ve 200.000 koala derisi sattı. Bu kaynaklar da tükenince, avlanmak yerine kürklü hayvan (özellikle de mink) yetiştirmekten başka çare kalmamıştı. Günümüzde dünyadaki kürk ticaretinin yüzde 80'i bu tür çiftlikler sayesinde yapılıyor.

Fok Avcılığı

Fok avcılığının ardında yatan temel nedenlerden biri, kürk ve özel derilere duyulan talepti. Henüz 1610 yılındayken Hollandalılar Afrika kıyıları boyunca buldukları fokları derileri için öldürüyordu ama fok sanayii ancak diğer hayvan türlerinde büyük bir azalmanın görüldüğü on sekizinci yüzyıl sonlarında gelişebildi. Hayvanlar genellikle, üremek amacıyla savunmasız bir biçimde karaya çıktıkları zaman sopalarla vurularak öldürülüyordu. "Herkese açık erişim" sisteminin özellikleri bir kez daha gözler önüne seriliyordu. Foklar tükenene ya da avlanmalarının ekonomik olmayacağı kadar azalana dek hızlı bir tüketim, ardından da yeni bölgelerde avlanma. 1780'ler ve 1820'ler arasında ticaret, güney yarıkürede bol miktarda bulunan kürklü güney foklarının öldürülmesi üzerinde yoğunlaşmıştı. İlk sömürülen (ve tüketilen) bölgelerden biri Güney Atlas Adaları oldu. 1790-1791'de tek bir Amerikan gemisi Tristan da Cunha Adası'ndan 5000 deri aldı; aynı dönemde Falkland Adaları ve Tierra del Fuego'daki foklar tüketilmişti. On dokuzuncu yüzyılın ilk çeyreğinde Güney Georgia bu ticaretin en önemli merkeziydi ve burada toplam bir milyondan fazla fok öldürülmüştü. Güney Shetland Adaları da iki yıllık avlanma sonucunda tüketildi (bir gemi üç hafta içinde 9000 fok avladı ve iki

gemi bir mevsimde toplam 45.000 deri aldı). Daha sonra fok avcılığı, özellikle Kerguelen Adaları'nın merkez olarak benimsendiği güney Hint Okyanusu'na ilerledi. 1820'lerin ortalarında bu adadaki fokların nesilleri tükendi. Pasifik'te ise fok avcılığı Şili açıklarındaki adalarda, özellikle de Juan Fernandez Adaları'ndaki Mas Afuera'da yoğunlaştı. Eldeki kayıtlardan birisi, tek bir geminin bir seferde 100.000 fok öldürdüğünü belirtiyor. Zaman zaman adanın çevresinde on dört gemi görülüyordu. 1797-1803 arasındaki yedi yıl içinde yalnızca bu adada 3 milyondan fazla fok öldürüldü ve fok sürüleri tükenme noktasına geldi. Avrupalılar Avustralya'ya ilk kez gittiklerinde büyük ve dokunulmamış fok toplulukları buldular ve birkaç onyıl içinde bunların hepsini yok ettiler. 1805'te Bass Boğazı'ndaki fok sürülerine saldırıldı ve bir mevsimde 100.000 hayvan öldürüldü, bunun sonucunda sürü o kadar küçüldü ki artık bu fokları avlamak ekonomik olmayacaktı. 1810 yılında keşfedilen Macquarie Adası'nda üç yıl içinde 180.000 fok öldürüldü ve adadaki fok sürüsü on yıl içinde yok oldu. 1820'lerde kürklü güney fokları neredeyse tamamen tükenmişti: Artık Atlas, Hint ya da Pasifik Okyanusu'nda fok avlamaya değmezdi. Tahminlere göre, on dokuzuncu yüzyılın ilk yirmi yılı içinde toplam altı milyon fok öldürüldü.

Atlas Okyanusu'nun kuzeyindeki fok avcılığı ise Grönland foku üzerinde yoğunlaştı. Bu hayvanlar sonbahar ve kışın Davis Boğazı'ndan güneye, Labrador, St. Lawrence Koyu ve Newfoundland'e göç ederek yavrularını Şubat ayının sonunda buz kütleleri üzerinde dünyaya getiriyordu. Yeni doğan fokların on gün süreyle üzerlerinde kalan beyaz kürk ilgi çekiyor ve bu yüzden yavru foklar katliamın odak noktası oluyordu. Yetişkin foklar da daha kalın derileri ve yağları için öldürülüyordu. Newfoundland fok sanayii on dokuzuncu yüzyılın başlarında doğdu, 1830'lara gelindiğinde yılda yaklaşık 80.000 fok öldürülüyordu. Ticaretin en yoğun olduğu 1850'lerde bu rakam yılda 600.000 foka ulaştı. Fok avında çok daha verimli olan büyük buharlı gemilerin yapılmasıyla, tek bir gemi günde 20.000 fok öldürebiliyordu. Dev sürülerin bu boyuttaki bir katliama uzun süre dayanması mümkün değildi, sonuçta yirminci yüzyılın ilk dönemlerinde

sanayi gerilemeye başladı. 1800-1915 yılları arasında bölgede toplam 40 milyon fok öldürüldü ve sürüler başlangıçtaki sayılarının yaklaşık beşte birine düştü. Kuzeyde ise Grönland foku avcılığı Kuzey Kutup dairesindeki Jan Mayen Adası'nda yoğunlaşmıştı. Bu süreç çok kısa sürdü. 1840'larda yılda 400.000 kadar hayvan öldürülüyordu. Bundan on yıl sonra fok sürüleri tükenme noktasına geldi ve bu adadaki sanayi de tamamen çöktü.

Kuzey Pasifik'teki fok avcılığı ise her yıl Bering Denizi'nden yola çıkıp orta Kaliforniya kıyılarına göç eden kürklü kuzey fokuna dayanıyordu. Bu foklar, yaz aylarında doğurmak üzere kıyıya çıkmalarının dışında, genellikle suda kalıyordu; bu hayvanların yaklaşık beşte dördü Bering Denizi'ndeki Pribilof Adaları'nda doğum yapıyordu. Bu adalara ulaşan ilk avcılar, daha değerli olan susamuru kürkleri üzerinde yoğunlaşmış Ruslardı. Susamurları tükenince kürklü foklara yöneldiler. O kadar çok hayvan öldürmüşlerdi ki (1791'de 127.000 fok) kısa süre içinde, satabileceklerinden çok daha fazla kürk toplamışlardı. 1803 yılında adalarda 800.000 kürk birikmiş, bunlardan 700.000 tanesi, çürüdüğü için imha edilmek zorunda kalmıştı. 1820'lerde fokların sayısı o kadar azaldı ki bir yıl içinde avlanan fok sayısı yaklaşık 7000'e düştü; Pribilof Adaları'nda o zamana kadar yaklaşık iki buçuk milyon fok öldürülmüştü. Ruslar daha sonra anakara ve Alaska'ya yöneldiler. 1867'de Alaska Amerikalılara satılana dek dört milyon foku yok etmişlerdi. Satış döneminde fok sürüleri tekrar gelişti ama Amerikan egemenliğinin ilk yılında Pribilof Adaları'nın yalnızca birinde 250.000 fok öldürüldü. Amerikalılar yılda yaklaşık 100.000 tane fok öldürdüler ve 1890'larda hayvan sayısı iyice azaldığı için bu ticaret çöktü. Pribilof Adaları'nda bir zamanlar sayıları birkaç milyona ulaşan fok sürülerinin nüfusu 1910 yılında 100.000'den biraz fazlaydı. 1890'lardan sonra sürülerin sayısı o kadar azalmıştı ki, avcılar hayvanları denizde avlama yolunu (daha zor bir yöntem) seçtiler.

En büyük fok türü olan deniz filleri, kürkleri ya da derileri için değil, yağları için öldürülüyordu. Büyük sürüler halinde yaşayan bu hayvanlar yalnızca Antarktika çevresindeki birkaç adada ve Kuzey

Amerika'nın batı kıyıları açıklarında görülüyordu. Deniz filleri, balina sayısının azalması sonucunda balina avcılarının ek av olarak başvurduğu hayvanlar haline geldi. On dokuzuncu yüzyılda Atlas Okyanusu'nun güneyinde yaklaşık bir milyon deniz fili öldürüldü ve sürünün diğer üyeleri, geriye ancak birkaç hayvanın kaldığı Kerguelen ve Macquarie adalarının koruma altına alınmış doğal ortamlar haline getirilmesiyle kurtulabildi. Kaliforniya kıyısı boyunca yaklaşık 250.000 deniz fili öldürülmüştü ve burada 1840'lı yılların ortalarında hâlâ çok sayıda deniz fili yaşıyordu. Fakat bu sürünün durumunu incelemek üzere 1884 yılında bölgeye gönderilen bilimsel keşif heyeti hiç deniz fili bulamadı. Aslında sürüden geriye yalnızca yirmi tane kadar deniz fili kalmıştı; daha sonra bu hayvanlar resmi koruma altına alındı ve böylece sayıları bir miktar arttı. Dünya genelinde deniz fili avcılığı hâlâ sürüyor ama kaynakların büyük ölçüde tükenmesi, hayvanların daha fazla koruma altına alınması ve tüketicilerin gittikçe daha fazla kürk ve deri boykotu yapması sonucunda avlanma düzeyi azaldı. Bu tavır değişikliğinin en önemli nedenlerinden birisi, Kanada'da buzların üzerinde sopayla vurularak öldürülen yavru deniz fillerinin görüntülerinin yayınlanması oldu. Yine de Kanada yirmi birinci yüzyılın başlarında yılda 330.000 deniz filinin öldürülmesine hâlâ izin veriyordu. Fok ticaretinin en yoğun olduğu on sekizinci yüzyıldan sonraki yaklaşık yüz yıl içinde toplam kaç tane fok öldürüldüğünü tahmin etmek güçtür ama bu rakam büyük olasılıkla altmış milyon dolaylarındadır.

Yağları, derileri ve dişlerinden yapılan fildişleri için mors avlanması, fok avlarından çok daha önce ortaya çıkmıştı ama aynı zamanda da çok daha önce sona erdi; yaklaşık üç yüz yıllık sömürünün ardından morsların sayısı çok azalmıştı. 1456'da morslar Thames'de hâlâ görülebiliyordu ve on dokuzuncu yüzyılın ortalarında da hem Hebrid hem de Orkney adalarında yaygındılar. Günümüzde ise kuzey Atlas bölgesinin tamamındaki toplam sayıları 25.000'i geçmiyor. Mors ticareti yaygın modeli izledi. On yedinci yüzyılda İngiliz Muscovy Şirketi, Spitzbergen'in güneyindeki Bear Adası'nda yaşayan 20.000 morsluk

sürüyü on yıl içinde yok etti. Ayrıca, St Lawrence Nehri'nin ağzında yaşayan sürülerdeki yaklaşık 250.000 mors öldürüldü. Daha sonra avcılar Labrador ve Kuzey Kutup bölgesine gittiler ama 1860'lara gelindiğinde bu bölgedeki morsların da hemen hemen tümü yok edilmişti. Kuzey Atlas'taki son büyük mors sürüsü, tükenene kadar avlandığı 1920 yıllarına dek Spitzbergen'de yaşamını sürdürdü. Burası tükenince, on dokuzuncu yüzyılın ikinci bölümünde mors avcılığı Pasifik'in kuzeyindeki sürülere yoğunlaştı. 1870'lerde yılda yaklaşık 85.000 mors öldürüldü ama bu, uzun süreli bir uygulama olamazdı. 1891'de Pribilof Adaları'ndaki morslar da tükendi. Sektör on dokuzuncu yüzyılın sonunda çökene kadar öldürülen morsların toplam sayısı bilinmiyor ama en az dört milyon tanesinin yok edildiği tahmin ediliyor.

Balina Avcılığı

İnsanların en uzun süre saldırdığı canlı türü balinalar oldu. Balinalar, dünyada yaşayan en büyük hayvanlardandır: Bir ispermeçet balinası 100 ton ağırlığa ve 30 metre uzunluğa ulaşabilir. Balina ile beslenen canlı sayısı çok azdır; besin zincirinin üst sıralarında yer almalarına karşın bu hayvanların nüfusları yüksek düzeylere ulaşabilmiştir. Balinaların yaşam süreleri uzundur ama herhangi bir saldırıdan sonra yeniden çoğalmaları uzun sürer. Balinaların özellikle üreme alanlarında sürekli olarak öldürülmesi, yerel balina nüfusunun yok olmasına rahatlıkla yol açabilir. Balinaların üç ana türü vardır ve avlanma yöntemleri, bu türlerin özelliklerine göre belirlenmiştir. "Doğru balinalar" yavaştır ve kolayca avlanabilir; bu yüzden de avlamak için "doğru" balinalardır. Öldükleri zaman suyun üstünde kalırlar ve böylece kıyıya çekilerek kesilebilirler. Mavi, çubuklu, kambur, *sei* ve *minke* balinalarından oluşan çubuklu balina (ya da Norveççeden gelen adıyla *rorqual)* türü çok daha hızlıdır ve dolayısıyla yakalanmaları daha zordur. Üçüncü tür ise, dişli ispermeçet balinasıdır. Balinalar etlerinden ziyade, genellikle kaynatılarak yağ haline getirilen balina yağı için avlanıyordu (evcil hayvan azlığından kaynaklanan açığı kapatmak için kullanıldıkları Japonya kıyılarındaki büyük balık

tarlaları dışında). Fosil yakıtların yaygın biçimde kullanılmaya başlamasından önce, bütün dünyadaki en büyük aydınlatma kaynaklarından birisi balina yağıydı (en kaliteli mumlar ispermeçet balinasının başında bulunan ispermeçetinden yapılıyordu). Her türlü balinanın yağı kullanılarak milyonlarca mum üretiliyor, hatta 1740'larda Londra sokakları balina yağıyla yakılan 5000 sokak lambasıyla aydınlanıyordu. Balina yağı, sanayi makineleri için neredeyse tek yağlama kaynağı olmanın yanı sıra, kalın yünlü kumaşları temizlemekte de kullanılıyordu. Bu sanayinin önemli bir yan etkinliği de balina kemiklerinden korse, şemsiye, kırbaç, balık oltası ve çatal-bıçak sapları üretilmesiydi.

On sekizinci yüzyıla kadar avcılar neredeyse tamamen doğru balinaları öldürmeye odaklanmıştı çünkü yavaş yüzdükleri için, özellikle üreme alanlarında, o dönemin ilkel teknolojileriyle yakalanmaları kolay oluyordu. Avcılar balinayı sandallarla izliyor, kancalı mızraklarını saplıyor, o sırada balinaların hızı tekneyi devirecek kadar fazla olmadığı için daha çok ip bağlayıp, hayvan yorgunluktan ölene dek gerekirse günlerce iplere asılıyorlardı. Doğru balinalarda, bol miktarda yağ sağlayan 30-50 santimetre kalınlığında bir yağ tabakası vardı (ispermeçet balinalarındakinin on katı). Ayrıca her hayvandan yaklaşık bir ton ağırlığında kemik çıkarılıyordu. Akdeniz'de milattan sonraki ilk yüzyıllardan itibaren balina avlanıyor ve tüketiliyordu. Avcılık 900 yıllarından başlayarak özellikle Biscay Körfezi'nde yoğunlaşmıştı ve kuzey İspanya sahilindeki limanların egemenliğindeydi. Küçük ölçekli sayılabilecek bu sanayi bile yerel balina kaynaklarını öylesine azalttı ki on beşinci yüzyıla gelindiğinde, Biscay balinaları neredeyse tükenmiş olduğu için balina avlama gemileri Newfoundland açıklarındaki yeni bölgeleri sömürmeye başladı. On altıncı yüzyılda büyük ölçekli yeni bir balina avcılığı sektörü oluştu. Hollanda'nın hakim olduğu bu sektörde İngiltere ve Almanya da önemli rol oynuyordu. Bu sektör, doğru balinaların üreme yerleri olan Spitzbergen Adası'nda yoğunlaşıyordu. 1600 yıllarından itibaren yavru ve hamileler de dahil olmak üzere çok sayıda balina öldürüldü. Spitzbergen sahilleri, balinaların parçalara ayrıldığı, yağlarının kaynatıldığı, artıkların da

çürümeye bırakıldığı bir mezbahaya dönüşmüştü. Balina nüfusu yirmi beş yıl içinde hemen hemen tümüyle yok oldu ve avcılar uzaklardaki Grönland'a ve balinaların göç rotalarına yönelmek zorunda kaldı. Balinaların denizin içinde, teknelerin yanında dururken işlemden geçirilmesi gerektiği için, Kuzey Kutup bölgesinde avcılık yapmak teknik açıdan Spitzbergen koylarındakinden daha zordu. Yine de on sekizinci yüzyılın sonunda birkaç yüz gemi ve 10.000 kişi bu işte çalışıyor, her mevsim yaklaşık 2000-3000 doğru balina katlediliyordu.

Amerikan balina sektörü 1650 yıllarında doğdu ve öncelikle Kuzey Amerika'nın doğu kıyılarında yoğunlaştı. 1700 yılında buradaki bütün balinalar tükendi ve avcılar kuzeydeki Labrador ve Davis boğazlarına gitmek zorunda kaldı. Sektör hızla büyüdü; 1730'da en büyük balina avlama limanı olan Nantucket'ta yirmi beş balina gemisi varken, yüzyılın sonunda bu rakam 130'un üzerine çıktı. 1830 yılında Kuzey Kutbu'ndaki balina avcılığı çökme noktasına geldi; genç balinaların da öldürülmesi nedeniyle balina sayısı çok daha hızlı düştü. Avcılar Baffin Körfezi gibi en zor bölgelere gitmek zorunda kaldılar ama buradaki balinalar da hızla tüketildi.

On sekizinci yüzyılda balina sektöründeki en büyük gelişme, ispermeçet balinalarının giderek daha fazla öldürülmesi oldu. İspermeçet balinaları, doğru balinaya oranla daha az yağ sağlıyordu ama bunun işlemden geçirilmeden saklanabilmesi ve elde edilen ürünün çok yüksek kaliteli olması sayesinde uzun yolculuklar ekonomik açıdan verimli hale geliyordu. 1712 yılından itibaren Kuzey Amerika'nın doğu kıyılarında ispermeçet balinası avı başladı ama kısa sürede balina nüfusu tüketildi. Avcılar Atlas Okyanusu'nun güneyine doğru hareket ettiler. Önce Güney Afrika kıyılarının açıklarına (1763'ten sonra), daha sonra Brezilya'ya (1774'ten sonra) gittiler. Balinalar yine hızla tüketildi ve avcılar Avustralya çevresine yöneldiler. İlk yerleşimlerin çoğu, özellikle de Tazmanya'daki Hobart, balina avcılığına bağımlı durumdaydı. On dokuzuncu yüzyılın ilk yarısı, Pasifik'teki balina avcılığının altın çağı oldu (Herman Melville'in *Moby Dick* adlı eserine de ilham verdi). Ticaretin en yoğun olduğu 1840 yıllarında

Amerikalıların Pasifik'teki gemileri 700'den fazlaydı ve 88. kuzey enleminden 55. güney enlemine dek bütün balina avlama bölgeleri tamamen gemilerle doluydu. İspermeçet balinaları Kaliforniya'dan Japonya'ya, Peru'dan Gilbert Adaları'na ve Şili'den Avustralya'ya kadar uzanan bir bölgede avlanıyordu. Her gemi bir mevsim içinde ortalama 100 balina avlıyordu, demek ki yalnızca Amerikalıların Pasifik'te avladığı balinaların sayısı yılda 70.000'e ulaşıyordu. Kısa süre sonra bu sektör çökme noktasına geldi. Kuzey Amerika'nın kuzeybatı kıyılarında 1850'lerde her yıl yaklaşık 600 balina gemisi çalışıyordu ama on yıl sonra balinalar tükenme noktasına geldiği için avcılık da sona erdi. 1880 yılına gelindiğinde Pasifik'teki sektörde geriye sadece Peru ve Avustralya kıyılarının açıklarındaki birkaç küçük bölge kalmıştı.

Aslında balina avı sektörü bu noktada tamamen çökebilirdi ama bir dizi teknik gelişme sonucunda, yirminci yüzyılın ilk yarısında eskisinden daha da büyük balina katliamları yaşandı. Önce buharlı gemilerin, daha sonra da balinaları denizde işlemden geçirip elde edilen büyük miktarda yağı güvertesine depolayabilen fabrika gemilerinin geliştirilmesi, uzaklardaki av bölgelerine gitmenin ekonomik bir seçenek olmasını sağladı. Patlayıcılı zıpkınların (balinanın içinde patlayan bir el bombası) bulunması da, o zamana dek insan saldırılarına karşı hemen hemen tümüyle bağışık olan, hızlı yüzebilen ve derinlere dalabilen çubuklu balinaların izlenip öldürülmesine olanak tanıdı. Balinalardan elde edilen ürünlerin pazarı da değişti. Petrol ürünlerinin kullanılması ve modadaki değişimler nedeniyle balina yağının geleneksel kullanım alanları (aydınlatma, yağlama ve korse yapımı) değişti. Fakat iki yeni ve büyük pazar oluştu: Sabun ve margarin üretme. Ayrıca balina yağından, patlayıcı özelliği yüksek olan nitrogliserinin üretiminde kullanılan gliserin de elde ediliyordu.

Çubuklu balina avlama yöntemi, geçmiştekiyle aynı temel modeli izliyordu: Önce en kolay ulaşılan bölgelerdeki en büyük balinalar (mavi ve kambur) yok ediliyor, sonra gemiler, kazançlı çıkmak için çok sayıda öldürülmesi gereken *sei* ve *minke* gibi küçük balinaların peşinde daha uzak sulara ilerliyordu. Yeni teknik gelişmeler 1870'li

yıllarda Norveçliler tarafından bulunmuştu. Norveçli balıkçılar on yıl içinde kendi kıyı bölgelerindeki çubuklu balinaları yok edip uzaktaki İzlanda ve Faroe Adaları'na yöneldiler. 1900'lerde, zaten uzun süre önce doğru ve ispermeçet balinalarının tüketildiği Avrupa'da çubuklu balinalar da yok olmuştu. Norveçliler ve İngilizler geriye kalan son dokunulmamış bölgeye ilerliyorlardı: Atlas Okyanusu'nun güneyi. Başlangıçta bu sularda büyük miktarda balina avlandı ama aşırı avlanma nedeniyle on yıl içinde buradaki balık tarlalarının bir kısmı da tükendi. Gemiler ilk önce, 1906-1911 yılları arasında Norveçlilerin her mevsim yaklaşık 6000 kambur balina öldürdüğü Güney Georgia bölgesinde toplandı. 1913 yılında balina sayısı o denli azalmıştı ki yılda ancak 500 tane avlanabiliyordu; 1917'de kambur balinalar tükendi ve avcılar diğer türlere yöneldi. On yıldan da kısa bir süre sonra Güney Georgia'daki mavi balinaların da sayısı çok azalmıştı. Balina avlama gemileri Güney Shetland Adaları, Ross Denizi ve Antarktika'ya, daha sonra da balinaların güney Afrika, Madagaskar ve Peru'daki üreme alanlarına gitti. 1920'lerde Japonya ve Almanya da avlara katıldı ve hem rekabeti hem de katliamları artırdı. 1930'larda Antarktika'da yaklaşık 200 balina gemisi çalışıyor ve yılda 40.000 kadar balina öldürüyordu. Özellikle mavi balinalar öldürülüyordu; 1930-31'de 19.000'den fazla mavi balina öldürülmüştü ve bu rakam sadece yirmi yıl öncekinin altı katıydı. Fakat balina sayıları ciddi ölçüde azalınca ortaya yeni bir kriz çıktı. 1930'larda fabrika gemilerin sayısının yaklaşık yüzde 60 artmasına karşın, elde edilen yağ miktarı yalnızca yüzde 11 arttı.

Daha düşük bir düzeyde olmakla birlikte balina avcılığının sürmesini sağlamak için, avlanmayı denetleyen bir tasarı hazırlanması uzun vadede sektörün çıkarına olacaktı. 1930'larda bazı denemeler yapıldı ama bunlar başarısız oldu; elde edilen en büyük sonuç, bazı ülkelerin başka ülkelerden gelen avcıların kendi sularında avlanmalarını yasaklamaları oldu ama bunun tek amacı, balinaları ulusal çıkarlar için kendilerine ayırmaktı. İkinci Dünya Savaşı sırasında sektör neredeyse yok oldu ve böylece balina sayısında az da olsa bir artış yaşandı. 1946'da, balina avcılığı sektörünü düzenlemek için Uluslararası Balina Avcılığı

Komisyonu (IWC) kuruldu. Balina avcılığı yapan ülkelerin bir araya geldiği bu komisyonun yetkileri çok sınırlıydı. Sözde, sürdürülebilir av seviyesini belirleyen bir bilimsel kurulun tavsiyesi ışığında kotalar kondu. Fakat bu tavsiyeler genellikle göz ardı edildi ve hep daha yüksek kotalar uygulandı. Hatta kotalar öylesine yüksekti ki çoğu ülke bunlara uyamıyordu. Yeni bir politikanın benimsenmesi için üyelerden dörtte üçünün onayı gerekiyordu; bu koşullarda bile, alınan kararların üye devletler üzerinde bağlayıcılığı yoktu. Üyeler, kararları dikkate almayabilirdi (1950'lerde kendilerine verilen kotanın yeterli olmadığını düşünen Hollandalıların yaptığı gibi). Balina avı sektörünün dar bakış açısına göre bile, IWC ilk yirmi yılında başarısız oldu. 1946'dan sonra balina sayısı hızla azaldı; 1900-1970 yılları arasında Antarktika'da öldürülen balinaların yarısından fazlası, IWC kurulduktan sonraki yirmi yıl içinde katledilmişti. Büyük balinalar (özellikle de mavi balinalar) tükenme noktasına yaklaşınca, avcılar daha küçük olan *minke* ve *sei* balinalarına yöneldi. Fakat 1960'ların başlarında avlanan balina sayısının 1930'lardakinin iki katı olmasına rağmen, elde edilen yağ miktarı yarı yarıya azalmıştı. IWC'nin ilk yirmi yılında balina avı sektörü kendi kendisine büyük zararlar verdi. 1950'lerde balina avı şirketlerinin çoğu iflas etti; kazançlar, bir gemiyi ava göndermenin maliyetini artık karşılamıyordu. 1960'ların başında İngiltere gibi pek çok ülke balina avını bıraktı. Bu, siyasi bir karar değil, sadece temel ekonomik güçlerin bir sonucuydu.

Çeşitli çevre ve doğal yaşam örgütlerinin etkisiyle, balina avcılığı konusunda halkın görüşü değişiyordu; ayrıca balinalardan elde edilen ürünler de artık değerli değildi (hurma yağından margarin üretmek daha kolay ve ucuzdu, sabunun yerini de deterjan alıyordu). Artık bir balina avı sektörünün bulunmadığı ülkelerin hükümetleri, balina avı karşıtı akımları destekleyerek çevresel itibarlarını artırabileceklerini gördüler. 1960'ların başlarından itibaren IWC, genel anlamda balina avı için değil ama ayrı ayrı balina türleri için kotalar getirmeye başladı ve mavi balina avını da yasakladı (zaten bu balinalar tükenmişti). Kotalar yine, etkili bir koruma sağlayamayacak kadar yüksekti ve

balina avcılığını sürdürmeye devam eden ülkeler (Japonya, İzlanda, Norveç ve Sovyetler Birliği) tarafından dikkate alınmadı. Devam eden dış baskılar sonucunda IWC nihayet 1982 yılında, ticari balina avcılığının 1985-86 sezonunda başlamasını öngören dört yıllık bir moratoryumu kabul etti. Ne var ki IWC'nin 1982 tarihli kararı, moratoryum sırasında "bilimsel balina avcılığının" sürmesine izin veriyordu. IWC'nin bilimsel kurulunun balina sayıları ve üreme oranları hakkında bilgi almasını sağlamak amacıyla öldürülmesi anlamına gelen "bilimsel" balina avcılığı düşüncesi 1962'de ortaya çıkmıştı. 1980'lerde hâlâ balina avcılığını sürdüren üç ülke (Japonya, Norveç ve İzlanda), sanayilerini ayakta tutabilmek için "bilimsel" avcılık izninin arkasına sığınarak avlanmayı sürdürdü. Japonya Balina Avcılığı Anonim Şirketi mucizevi bir biçimde Memeli Deniz Hayvanları Araştırma Enstitüsü oluverdi ve avlanma gemileri de araştırma gemilerine dönüştü. Ayrıca hayata kalmak için balina avına bağımlı olan bazı yerli topluluklara (Alaska, Sibirya ve şaşırtıcı bir şekilde St. Vincent ve Grenadines'deki topluluklar) yılda 200 balina avlama izni verildi.

Balina avına uygulanan yasak yaklaşık 20 yıldır yürürlükte (aslında bu "sıfır kota" anlamına geliyor çünkü IWC balina avını yasaklama yetkisine sahip değil). 1994 yılında "balina avı için yasak bir bölge" oluşturuldu (Güney Okyanus Balinalarını Koruma Alanı). Son yirmi yıl içinde Japonya, Norveç ve İzlanda yaklaşık 30.000 balina öldürdü. Bunların çoğu da Japonya'nın uyguladığı "bilimsel" program çerçevesinde katledildi; IWC kurallarına göre, bilimsel amaçlarla öldürülen balinaların etleri ve diğer ürünleri ticari olarak satılabiliyordu. Bazı Japon restoranlarında balina eti hâlâ önemli bir spesiyal ama son yıllarda et fazlası oluştuğu için, bu balina etleri okul yemekhanelerine satılıyor. İzlanda'daki balina avı sektörü de Japonya'ya benzer ama daha küçük ölçekli bir "araştırma" programı yürütüyor. 1993'te Norveç balina avına yeniden başlamaya karar verdi ve IWC'nin kurallarına apaçık karşı çıkarak kendi kendisine yılda 1000 balina avlama kotası koydu. İzlanda da aynı şeyi 2006'da yaptı. Yasağın konmasının ardından öldürülen balinaların sayısı her geçen yıl arttı; 1992'de

600'den az balina öldürülmüştü ama 2005'te bu rakam 2000'in üzerindeydi. Son yirmi yıl içinde denizlerdeki balina sayısı da arttı fakat bazı türlerin nüfusu hâlâ çok düşük ve varlıklarını uzun süre devam ettirmeye yetmeyebilir. Tahminlere göre dünyada en fazla 500 mavi balina kaldı (1910 ile 1960'ların başları arasında 350.000 tanesi öldürüldü), çubuklu balinaların sayısı ise 20.000'i geçmiyor. IWC içinde (özellikle de kotalarını satmak isteyen Karayip ülkelerinden), balina sayılarının nispeten artması nedeniyle avcılığın yeniden başlaması yönünde büyük bir baskı var. 2006'da yapılan yıllık IWC toplantısında balina avcılığı üzerindeki moratoryumun kaldırılması için oylama yapıldı. Fakat bunun için gerekli olan dörtte üç oy çokluğu sağlanamadı. Olayları yakından takip eden pek çok kişi, balina avcılığının önümüzdeki birkaç yıl içinde tekrar başlayacağını belirtiyor.

Koruma ve Nesil Tükenmesi

Aynı olaylar dizisi, başka sektörlerde de yaşandı: Bizon, yaban güvercini, balıkçılık, kürk ticareti, fok ve balina avcılığı. İnsanlar yüzyıllar boyunca, hayvanların sayısı sınırsızmış ya da bu kaynakların tükenmesi önemli değilmiş gibi davrandı. Bunun sonucu da, insanların geleceği görme konusundaki yeteneksizliğinin bir anıtı gibi karşımızda duruyor. Hem sektörler çöktü hem de dünyanın her yerinde korkunç düzeyde doğal ortam kayıpları yaşandı. Birçok bölgede hayvan türleri yok oldu ve dünya genelinde de toplam hayvan sayıları büyük ölçüde azaldı. Bazı bölgelerde hayvan türlerinin tamamen yok edilmesini engelleyen tek şey, bir zamanlar çok sayıda görülen hayvanlardan geriye kalanların avlanmasının artık ekonomik olmaması. Sonuçta elimizde yoksullaşmış bir dünya kaldı.

Bu geniş kapsamlı katliama, ormanların ve diğer doğal yaşam ortamlarının süregelen yıkımına karşı tepkiler on dokuzuncu yüzyılın sonlarında, dünyayı korumaya yönelik hareketlerin artmasıyla doğdu. Böylece, doğal ekosistemleri ve bu ekosistemlerdeki doğal yaşamı korumaya yönelik özel alanlar yaratılmaya başladı. Bu hareketlerin öncülerinden biri Amerika Birleşik Devletleri oldu ve

yerleşim ve kullanımın yasaklandığı Yellowstone Milli Parkı gibi özel alanlar oluşturuldu. Diğer ülkeler çok daha yavaş hareket etti: Milli parklar İngiltere'de ancak 1940'larda kuruldu ve İngiltere'nin özel bilimsel amaçlarla birkaç yüz küçük alan seçmesi, 1980'ler gibi geç bir tarihte gerçekleşti. Avustralya'daki Büyük Bariyer Resifleri, Galapagos Adaları ve Tanzanya'daki Serengeti Parkı gibi bölgelerin tüm dünya için önemli olduğu açıklandı. 1990'larda Antarktika koruma altına alındı ve kullanıma kapatıldı. Fakat dünya ekosistemlerinin çoğu hâlâ korunamıyor. Hatta korunanlar bile sorunlarla karşılaşıyor. İngiltere'de milli parkların içinde büyük yerleşim hareketleri yasaklanmıyor, özel bilimsel amaçlı bölgeler çoğunlukla hükümetler tarafından bozuluyor. Gelişmekte olan ülkelerin çoğunda ise kaynakların azalması sonucunda etkili bir yönetim yapılamıyor ve yasak avlar sürüyor. Birçok örnekte, milli parklar haritalara yerleştirilen çizgilerden ibaret kalıyor. Yirminci yüzyılın sonu ve yirmi birinci yüzyılın başlarında, özellikle ABD'deki Cumhuriyetçilerin "yeni sağ" oluşumu kapsamında, koruma çabalarına yönelik tepkiler arttı. Bu görüşü benimseyenler en önemli hedefin, belki de koruma alanları içinde kalan hammaddelere erişimin sağlanması ve ekonomik büyümenin sürdürülmesi olduğunu savunuyor. 2003'te Bush yönetiminin doğal yaşam ve milli parklardan sorumlu İçişleri Bakanı Müsteşar Yardımcısı Craig Manson şöyle demişti: "İnşaatçıların çıkarları, tehlikedeki türlerden daha üstün tutulmalı."

Doğal yaşamı ve dünyayı koruma hareketlerindeki artışın bir bölümü, sivil örgütlerin ve lobi gruplarının gittikçe daha büyük bir önem kazanmasıyla gerçekleşti. Amerika Birleşik Devletleri'nde Audubon Society ve Sierra Club, İngiltere'de Kraliyet Kuşları Koruma Derneği gibi oluşumlar ve doğayı koruma vakıfları, bazı özel türleri korumaya ve özel önem taşıyan doğal ortamları koruyabilmek için küçük alanları satın almaya çalıştı. 1960'lardan bu yana Dünya Doğal Yaşamı Koruma Fonu (WWF) , Dünya Dostları ve Greenpeace gibi küresel kuruluşlar büyük miktarda para toplamış ve dünyanın doğal mirasını korumak için (ve diğer "yeşil" konularda) kampanyalar

düzenledi. Son birkaç on yıl içinde, önemli doğal ortamları ve doğal yaşamı korumak üzere, büyük bölümü BM Çevre Programı tarafından düzenlenen uluslararası anlaşmalar yapıldı. Bu anlaşmalar biyolojik çeşitlilik, tehlikedeki türlerin uluslararası ticareti, göçmen türler, sulak alanlar, Afrika-Avrasya göçmen su kuşları, Avrupa yarasaları gibi konuları ele alıyordu. Bu uluslararası anlaşmalarda yaşanan sorun, ülkelerin bunları imzalamaya gönüllü olup, uygulama konusunda aynı isteği göstermemeleri. Pek çok ülke (özellikle de rüşvetin yaygın olduğu ülkeler), doğal rezervlerin bozulmasını ve timsah derisi, nadir bulunan kürkler, fildişi ve gergedan boynuzu gibi ürünlerin ticaretini görmezden gelmeyi tercih etti.

Koruma hareketlerinin artması, kamu bilincinin de artmasını sağladı ve henüz küçük ölçekli de olsa bazı önemli hedeflere ulaştı. Ama bütün dünyayı kasıp kavurmaya devam eden dev yıkım dalgası bu hareketlere üstün geliyor. Şu anda dünyanın altıncı büyük hayvan ve bitki tükenişi döneminde olduğuna hiç kuşku yok (bundan önceki son tükeniş 65 milyon yıl önce dinozorların yok olduğu dönemdir). Bu yok oluştan insanlar sorumludur: Doğal ortamların yok edilmesi (özellikle tropikal ormanların kesilmesi), avlanma ve ölçeği giderek artan iklim değişikliği. Canlı türleri çeşitli nedenlerle, doğal yollardan tükenir ve bu "temel" yok oluş oranı yılda 1 ilâ 3 türdür. 1600-1900 yılları arasında insanların faaliyetleri bu oranı biraz artırmış ama felaket boyutlarına çıkarmamıştı. Fakat yirminci yüzyılda bu oran benzeri görülmemiş şekilde arttı. Artık tükeniş oranı, doğal oranın yaklaşık 1000 katı. Doğal dünya üzerindeki insan etkisi, bu rakamların söylediğinden çok daha büyük çünkü dünyanın pek çok yerinde başka canlı türleri de azalıyor ve uzak, soyutlanmış mülteciler olarak yaşamaya mahkum oluyor. Son 400 yıl içinde 83 memeli, 113 kuş, 288 başka hayvan türü ve 650 tür bitki yok oldu; 1700 yılından bu yana neslinin tükendiği bilinen 21 deniz canlısından 16'sı 1972'den sonra tükendi. Yirminci yüzyılda memelilerin tükenme oranı "eski" oranın kırk katı, kuşlarda ise 1000 katı oldu. Yirmi birinci yüzyılda bu oranın daha da artacağına kuşku yok. Dünya iklimi hızla

değişir, geriye kalan tropikal ormanlar kesilirken, (Ocak 2004'te *Nature* dergisinde yayımlanan makaleye göre) en iyi olasılıkla dünyadaki mevcut türlerin yaklaşık yarısı 2100 yılında tükenmiş olacak.

Pek çok kişi bu toplu tükenişin önemli olmadığını ya da aslında böyle bir durumun var olmadığını öne sürecektir. Tıpkı Craig Manson'ın nesil tükenmesi hakkında söyledikleri gibi: "Bunun gerçek olduğunu söylemek fazla iddialı bir yaklaşım olacaktır." Fakat bu alanda çalışan bilim insanları aynı fikirde değil. Hayvanlar ve bitkiler hayatta kalacak ve bazıları, nesli tükenen diğer canlıların yarattığı ekolojik boşlukları dolduracak. Ama bu, yoksullaşmış ve yaşam çeşitliliğinin büyük ölçüde azaldığı bir dünya olacak; dünya genelinde hayvanlar ve bitkiler giderek birbirine benzeyecek. Ayrıca bir de, bu canlı türlerinin çoğu hakkında bilgi sahibi olmadığımızı (tropikal ormanlarda yaşayan türlerin çoğu henüz sınıflandırılmadı) ve bunların ilaç yapımında ya da başka amaçlarla kullanılabileceğini öne süren faydacı bir yaklaşım görülüyor. Fakat bu canlı türlerinin geleceği, farklı iddiaların dengesine göre belirlenemez. Türlerin yok oluşunun ardındaki temel neden, doğal ortamların bozulmasını ve iklim değişikliğini destekleyen ekonomik güçler olacaktır.

9. Adaletsizliğin Temelleri

1500 yılından sonra Avrupa'nın dünyanın geri kalmış bir bölgesi olmaktan çıkıp yeryüzünün her yerini egemenliği altına alması, yalnızca bütün ekosistemleri etkilemekle kalmayıp, farklı bölgeler arasındaki ilişkileri de yeniden biçimlendirdi. MÖ 200 yıllarından itibaren (Han ve Roma imparatorluklarının yükselmesiyle birlikte) Avrasya devletleri birbirine giderek daha fazla bağlanıyordu ve sonraki bin yıl içinde teknoloji, bilimsel bilgi, tarımsal ürün ve din alışverişi sürekli olarak yaygınlaşmıştı. Fakat Amerika kıtaları, Avustralya, Pasifik'in ve Afrika'nın büyük bölümü dünyadan ayrı kalmıştı. Sonra Avrupa'nın yayılmasıyla birlikte dünyanın farklı bölgelerinin aşama aşama tek bir sisteme bağlanması süreci başladı ve bir dünya ekonomisi yaratıldı. Bu süreç zaman aldı. 1750 yılına kadar Avrupa'nın etkisi büyük ölçüde Amerika kıtalarıyla ve Afrika'daki birkaç ticaret merkeziyle sınırlıydı. Asya'nın uzun süre önce kurulmuş ticaret sistemleriyle ve zengin devletleriyle olan ilişkisi de çok azdı. Ancak 1750'den sonra Avrupalılar güneydoğu Asya adalarına yerleştiler ve önce Asya, ardından da Afrika üzerinde giderek artan bir etkiye sahip oldular. Bu sürecin toplam etkisi çok büyük oldu. 1500 yılından sonraki 400 yıl içinde gelişen dünya ekonomisi, batı Avrupa devletlerinin ve Avrupalıların yerleştiği bölgelerin (Kuzey Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda ve güney Afrika) egemenliğindeydi. Afrika, Asya ve Latin Amerika'nın büyük bölümündeki tropikal koloniler, bu egemenliğe boyun eğmek zorunda bırakıldı. Japonlar, Avrupalı olmadıkları

halde bu kaderden kurtulmayı başaran az sayıdaki ulustan biri oldu çünkü dış güçlerin siyasi ve ekonomik denetimi altına girmediler. Çin ise bunu kısmen başarabildi.

Avrupa yayılımının, on altıncı yüzyıldan on dokuzuncu yüzyılın ortalarına kadar süren ilk aşamalarında, Avrupa'da da güçlü bir tarımsal ekonomi vardı ama önemli ticaret sektörleri de giderek gelişiyordu. Amerika kıtalarında yeni kurulan sömürgeler, iklimin uygun olmaması ya da gereken ucuz işgücünün bulunmaması nedeniyle Avrupa'da üretilemeyen ürünleri yetiştirme olanağı sağlıyordu (özellikle de lüks piyasalar için). Ayrıca bu sömürgeler Avrupa'nın ihtiyacını karşılamak için, özellikle altın ve gümüş gibi değerli madenlerden (başta Meksika ve Peru'dan olmak üzere) ve keresteden oluşan hammaddeler gönderiyordu. On dokuzuncu yüzyılda Avrupa'nın siyasi gücünün artması, yerleşimlerin yayılması ve sanayileşmesi bu süreci daha da yoğunlaştırdı. Sömürge ekonomileri, kolonileşen ülkelerdeki ekonomilerin taleplerini karşılayacak şekilde oluşturuldu ya da yeniden düzenlendi. Avrupa için yapılan tarımsal üretim artırıldı, değişen talepleri ve yeni sanayi işlemlerinin gereksinimlerini karşılayabilmek için yeni ekinler yetiştirildi. Bu dönemde Avrupa'nın hammadde gereksinimi de arttı; sömürgeler ve Avrupa'ya bağımlı ülkeler, bu gereksinimi karşılayabilecek en iyi kaynaklar haline geldi. Ayrıca bu ülkeler ve sömürgeler, Avrupa'da istenmeyen sanayi ürünlerinin gönderilebileceği ideal çöplükler haline geldi. Yirminci yüzyılın ortalarında pek çok sömürgenin ekonomisi, sömüren güçlerin istediği şekilde geliştirilmişti. Bu sömürgeler bağımsızlıklarını kazandıktan sonra bile ekonomilerini yeniden yapılandırmakta ve zengin, sanayileşmiş ülkelerin yarattığı küresel ekonominin baskısından kaçmakta çok zorlandı.

Avrupa Yayılımının İlk Aşamaları

Bağımlı ve dengesiz ekonomilerin yaratılması yoluyla dünyada adaletsizliğin ortaya çıkışı, yüzyıllarca süren karmaşık bir süreçti. Ama bu sürecin önemli özellikleri, Avrupa yayılımının on beşinci yüzyıldaki ilk aşamalarında, hatta Portekizlilerin Hint Okyanusu'na

açılmasından ve İspanyolların Meksika ve Peru'yu işgal etmesinden daha önce bile görülebiliyordu. On beşinci yüzyılda İspanyollar ve Portekizliler Atlas Okyanusu'ndaki adaları keşfetti, ele geçirdi ve buralara yerleşti: Azor, Madeira, Kanarya ve Cape Verde adaları. Portekizli yerleşimcilerin 1420'lerdeki ilk ziyaretinden önce Madeira Adaları'nda kimse yaşamıyordu. Madeira'daki manzara, ilk yerleşimcilerin tarım alanı açmak üzere bilinçli olarak çıkardığı yangınlar sonucunda değişti. Yerleşimlerden önce bütün adayı kaplayan ormanlar yok edildi. Ayrıca yerleşimciler, adanın ekosistemine onarılmaz zararlar veren domuz ve sığırları da beraberlerinde getirmişti. Portekizliler, Kıbrıs ile rekabet etmek amacıyla 1450'lerde şekerkamışı ekmeye başladı. Tepelerle dolu adada sekiler yapmak, yapay su yolları hazırlamak, ekim yapıp bu ürünleri saatlerce işlemden geçirerek suyunu çıkarmak için büyük bir işgücü gerekliydi. Şeker işlemden geçirildikten sonra çok değerleniyor ve gemiyle çok uzak mesafelere gönderilse bile önemli bir kazanç getiriyordu. Kıbrıs'taki Avrupalılar (özellikle de Venedikliler), şeker üretimi için gereken yoğun işgücünün kendilerinde ya da yerli nüfus içinde olmadığını gördüler. Böylece, bu işi yaptırmak üzere köleler getirttiler (özellikle de Karadeniz çevresinden). Bu dönemde şeker talebi hâlâ düşüktü ve köle ticaretinin ölçeği büyük olasılıkla yılda 1000 kişiyi aşmıyordu. Fakat Atlas adalarında şeker üretimi (daha sonra da Cape Verde Adaları'nda pamuk üretimi) artınca durum değişti. Kendi kendine yetebilen çiftçilerin yaşadığı küçük Madeira sömürgesi, 1500 yılında, binlerce kölenin şeker üretiminde çalıştığı, 20 bin kişilik bir tarım yerleşimine dönüştü. Sömürgede üretilen şeker (Kıbrıs'tan daha fazla üretim yapılıyordu), ticaretin Antwerp tarafından yönetildiği kuzeybatı Avrupa'ya satılıyordu.

İspanyolların Kanarya Adaları'nı ele geçirmesi ise, 1402'de Lanzarote'nin alınmasıyla başlayıp 1496'da son olarak Gran Canaria'nın da boyun eğmesiyle sona eren daha zor bir süreçti. Bu topluluktaki yedi ada, bin yıldan uzun bir süredir, aslen Kuzey Afrikalı olan ve İspanyol istilası sırasında yaklaşık 80.000 kişiden oluşan Guanchelerin egemenliğindeydi. Guanchelerin, Avrupalılar

tarafından nesilleri yok edilen ilk halk olduğu tahmin ediliyor. İspanyollar Guancheleri köleleştirdiler ve kurdukları şekerkamışı çiftliklerinde ölesiye çalıştırdılar. Son Guancheler de 1540'lı yıllarda öldü. Adalardaki ormanlar şeker kazanları için yakıt elde etmek amacıyla kısa sürede yok edildi ve yine İspanyollar tarafından getirilen tavşanlar artarak doğal yenilenmenin gerçekleşmesini önledi.

Avrupalıların 1450'den sonra geliştirdikleri Atlas ekonomisinin iki temel özelliğinin (ekim çiftlikleri ve büyük ölçekli kölelik) bir araya gelmesine ilk kez on beşinci yüzyılda, Portekizlilerin Madeira'daki şeker tesislerinde çalıştırmak üzere Afrikalı köleler getirmesiyle tanık olundu. 1440'lar ile on beşinci yüzyılın sonu arasındaki dönemde Portekizliler Afrika'dan Atlas adalarına yaklaşık 140 bin köle getirdi. Avrupalıların yarattığı dünyanın diğer temel özellikleri de zaten görülüyordu: İstila ve yerli halkların yok edilmesi, ihracat için en iyi topraklarda ürün yetiştirilmesi ve geleneksel geçimlik tarımın en verimsiz topraklara itilmesi. Kuzey Amerika ve güneydoğu Asya adaları dışında kalan yerlerde, Avrupalı yerleşimcilerin sayısı, toplam nüfusun küçük bir bölümünü oluşturuyordu. Sonraki birkaç yüzyıl içinde bu sistem çok büyük ölçeklerde tekrarlanacaktı.

Kölelik ve Sözleşmeli İşçilik

Önceleri İslam dünyasının köle kaynağı olan batı Avrupa, daha sonraları Kıbrıs ve Sicilya'daki, ardından da Atlas adalarındaki şeker ekim çiftliklerinde köle çalıştırmaya başladı. İspanyolların Meksika ve Peru'yu işgal ettikten sonra ilk niyetleri, yerli halkı köle olarak kullanmaktı. İlk başlarda, yeni yerleşimcilere (aslında kendilerine ait olmayan topraklarda) belirli sayıda yerli çalıştırma hakkını sağlayan *encomiendas* veriliyordu; örneğin Hernando Cortés Meksika'da 115.000 köle kullanmaya hak kazanmıştı. Ama sömürünün aşırı düzeye çıkması ve Avrupa hastalıklarının bölgeye taşınması sonucunda yerli nüfus hızla azaldı. Başta İngiltere olmak üzere bazı ülkeler sözleşmeli işçilik sistemini benimsedi. İngilizler, işverenlerinin verdiği belirli bir ücret karşılığında sömürgelere gidiyor ve

burada belirli bir süre boyunca (genellikle yedi yıl) başka hiçbir ödeme almadan çalışıyordu. Bu süre tamamlandığında özgür oluyor (elbette hayatta kalırlarsa ama çoğunluğu bunu başaramıyordu), bir arazi parçası almaya hak kazanıyordu. 1780'lerden önce Kuzey Amerika'ya giden beyazların çoğu sözleşmeli işçiydi. Fakat şeker üretimi için bu şekilde işgücü sağlamak mümkün değildi; hiç kimse bu çok yorucu işi yapmak istemiyordu ve buna gönüllü olan az sayıda kişi de, tropikal hastalıklar yüzünden kısa sürede ölüyordu.

Bu durumda Avrupalılar Afrika'dan giderek daha fazla köle getirmeye başladılar. Önceleri, özellikle Angola'dan Brezilya'ya yapılan köle ticaretine Portekizliler hakimdi. Ardından Hollandalılar, İngilizler ve Fransızlar, Batı Hint Adaları'na köle getirdiler; şeker, tütün ve pamuk ekimi artınca Kuzey Amerika'ya da köle alınmaya başladı. 1500-1600 yılları arasında köle ticareti nispeten daha küçük ölçekliydi; Afrika'dan Amerika kıtalarına (özellikle de Brezilya'ya) zorla götürülenlerin sayısı 370.000 civarındaydı. 1700'e kadar geçen 100 yılda Barbados ve Saint Domingue gibi Batı Hint Adaları'nda şeker üretimi arttıkça, Amerika kıtalarına götürülen köle sayısı 1.870.000 oldu. On sekizinci yüzyılda köle ticareti en yüksek düzeye ulaştı: yüzyılın son yirmi yılında her sene 80 bin yeni köle getirilirken, toplam köle sayısı 6.130.000'e ulaştı. Genel toplamda ise Avrupalılar yaklaşık 12 milyon insanı köle olarak satın aldı ve Amerika kıtalarına gönderdi. Bu insanların hemen hemen beşte biri, Atlas Okyanusu'nu geçerken köle gemilerindeki korkunç koşullar yüzünden hayatını kaybetti. Batı Hint Adaları'na yapılan yolculuklar daha uzun olduğu için ölü sayısı da artıyordu. Fakat köle limanlarına kadar olan yolculukların koşulları da çok kötüydü ve aslında Amerika kıtalarına gönderilmek üzere gemiye bindirilenden çok daha fazla sayıda insan köle olarak esir ediliyordu. Bu da hesaba katılırsa, Avrupalılar için işgücü sağlamak üzere köleleştirilen insan sayısı yirmi milyona ulaşıyordu.

Büyük ölçekli köle ticaretinin sona erdiği 1820 yılına kadar olan dönemde Avrupalı göçmenlerin üç buçuk katı Afrikalı, Amerika kıtalarına gönderilmişti; göçmenlerin sayısı 2,4 milyon, kölelerin sayısı ise

8,4 milyondu. 1820'li yıllarda Amerika kıtalarının nüfusunun yarısının zenci, yarısının da beyaz olması, kölelerin maruz kaldığı korkunç koşullar hakkında bir fikir verebilir. Genç ve sağlıklı bir erkek bile olsa, bir kölenin Karayipler'deki ortalama ömrü yedi yıldı. 1690 yılında bu özelliklere sahip bir köle 20 Sterlin karşılığında, yani her kölenin bir yıl içinde ürettiği şekerin değerine eşit bir paraya satın alınabiliyordu. Köle sahibi, diğer masraflarını düşse bile bu işten büyük kazanç sağlıyordu ve ölüm oranlarının yüksek olması da önemli değildi, nasıl olsa her zaman yeni köleler bulunabiliyordu. Batı Avrupa'nın giderek artan zenginliğinde ekim çiftliklerinin ve buralarda çalışan kölelerin rolü çok büyüktü. Bunu birkaç örnekle açıklamak mümkün. 1638'de Barbados'ta hiç şeker üretilmiyordu ama sadece yedi yıl içinde şeker çiftlikleri adanın yarısını kaplamış ve İngiltere'de tüketilen şekerin üçte ikisini üretir hale gelmişti. 1680'lerde adada 50 binden fazla köle vardı ve bu köleler nüfusun dörtte üçünü oluşturuyordu. Şeker üretimi Batı Hint Adaları'na yayılınca, İngiltere'deki şeker tüketimi de 1710-1770 yılları arasında beş kat arttı. On sekizinci yüzyılın ortalarında, İngiltere'nin denizaşırı ticaretinin yarısından fazlası Kuzey Amerika'da üretilen şeker ve tütünden oluşuyordu; Kuzey Amerika kıtasındaki İngiliz sömürgelerinin toplam ihracatının dörtte üçü de çivit ve pirince dayanıyordu. On dokuzuncu yüzyılın ilk yarısında, İngiltere'de giderek gelişen tekstil sanayii için ihraç edilen pamuk, ABD'de köleliğin çok yaygınlaşmasına yol açtı. 1790'da 700 bin olan köle sayısı, 1860'da dört milyonu aştı. Kölelik dokuz eyalette daha uygulanmaya başladı ve Teksas'ın batı sınırına kadar, kıtanın yarısını kapladı. 1830'da sadece ABD'deki köle sayısı, Amerika kıtalarının toplamından daha fazlaydı. Kölelik uygulaması, 1833'te İngiltere topraklarında, 1863-65'te Amerika Birleşik Devletleri'nde, 1886'da Küba'da ve 1888'de Brezilya'da kaldırıldı.

Kölelik kaldırılınca, Avrupalıların sömürgelerinden beklediği ürün, kaynak ve kazançları sağlamak üzere, sıkı bir disiplin altında ve genellikle kötü koşullarda tutulabilecek ucuz işgücü bulabilmek için başka yerlere bakılması gerekli oldu. Daha sonraki dönemlerde

yaşanan bu sözleşmeli işçi alımının kaynağı Hindistan, Çin ve Pasifik adalarıydı. Hindistan'dan gelen işgücü öncelikle Batı Hint Adaları, Mauritius, Natal ve Fiji adalarındaki şeker ekim alanları, daha sonra da Malaya, doğu Afrika, Seylan ve Burma'daki diğer ekim alanları için büyük önem taşıyordu. 1834 yılından sonraki yüz yıl içinde otuz milyon kişi sözleşmeli işçi olarak çalışmak üzere Hindistan'dan ayrıldı. 1861'de Mauritius nüfusunun üçte ikisi Hintlilerden oluşuyordu ve günümüzde de Guyana, Trinidad ve Fiji nüfusunun yaklaşık yarısı Hintlidir. Yurtdışında çalışmak üzere kiralanan otuz milyon Çinlinin büyük bölümü güneydoğu Asya'ya gitti. Ama çok sayıda Çinli de Pasifik'in diğer tarafına götürüldü. 1849-1874 yılları arasında 90.000 Çinli, Avrupa'ya gübre sağlayabilmek için *guano* yataklarını kazarken ölen Hawaiililerin yerine Peru'ya gitti. 46.000 Çinli de, şeker ve ananas ekim çiftliklerinde çalışmak üzere 180.000 Japon ve 160.000 Filipinliyle birlikte Hawaii'ye gönderildi. Queensland şeker çiftliklerinde de Pasifik adalarından gelenler çalıştırılıyordu. On dokuzuncu yüzyılın son kırk yılında, adalardan getirilen 60.000 işçi kullanıldı (bölgede her zaman yaklaşık 10.000 işçi oluyordu); bunların dörtte biri de orada öldü ve bir daha asla evine dönemedi.

Geleneksel Tarımda Avrupa Etkisi

Avrupalılar dünyanın diğer bölgelerini denetimleri altına aldıklarında, bu bölgelerin iyi düzenlenmiş geleneksel tarım sistemlerini de benimsediler. Bütün tarım tekniklerinin doğal ekosistemler açısından büyük sorunlar yaratmasına karşın, uzun bir süre içinde geliştirilen tekniklere dayalı bu geleneksel yöntemlerin çoğu, yerel çevreye verilen zararı sınırladı ve istikrarlı, çabuk iyileşebilen, çeşitli ve uzun vadede üretimi koruyabilen bir tarım oluşturdu. Uygulanan tekniklerin ayrıntıları ve yetiştirilen ürünler, iklime ve topraklara bağlı olarak bölgeden bölgeye değişiklik gösteriyordu ama genelde dışarıdan yapılan katkılar en az düzeyde tutulup çiftçilerin ve yerli halkın gereksinimlerini karşılayacak çok çeşitli ürünler yetiştirilmesine önem veriliyordu. Elle yapılan ekimler toprağa daha az zararlı oluyor,

dolayısıyla da erozyonu azaltıyordu (tıpkı dikkatli yapılan sekileme gibi); ürün çeşitliliği sayesinde toprak dinlendiriliyor, tek bir zararlının yol açacağı hasar azaltılıyor ve maddelerin geri dönüştürülmesiyle toprak verimi korunuyordu. Bu sistemler yerel düzeyde kendi kendisine yetiyor, dış piyasalarla çok az bağlantı kuruluyordu. Fakat bütün bunlar, Avrupalıların ihtiyaçlarını karşılamıyordu. Sömürgelerin, Avrupa pazarları için daha fazla üretim yapması ya da tüm dünyaya satılarak sömürge için yapılan masrafları çıkaracak kadar parayı kazandıran ürünlerin ekilmesi isteniyordu. Böylece, geleneksel tarım sistemleri bilinçli olarak bozuldu ve sömürgelerdeki tarım belirli türler üzerinde yoğunlaştı. Hemen hemen her sömürge ihracat amacıyla sınırlı sayıda ürün yetiştirmeye odaklandı (çoğu yerde ise yalnızca bir tür yetiştiriliyordu). Avrupa'nın taleplerinin baskısıyla, sürekli olarak tek bir ürün ekilmesi toprak verimini azalttı, çeşitliliğin olmayışı sonucunda zararlılara ve hastalıklara karşı hassasiyet arttı ve geçimlik tarımda büyük değişiklikler yaşandı.

Sömürge dünyasındaki tarımsal ekonomilerin nasıl değiştirildiğini anlamanın en iyi yolu, bu süreci 3 farklı açıdan incelemektir. İlk olarak, İngiltere'nin Kenya'da uyguladığı politika, köklü değişikliklerin ne şekilde ve ne kadar hızlı yapılabildiğini gösteriyor. İkinci olarak, dünya genelindeki ekim çiftliklerinin gelişimi ve piyasaya satılan ürünlerin büyük çiftliklerde yetiştirilmesi ile küçük topraklara sahip köylüler tarafından yetiştirilmesi arasındaki denge, Avrupa politikalarının çevresel ve toplumsal sonuçlarını ortaya koyuyor. Son olarak da, Avrupalıların istediği temel ürünlerin (şeker, tütün, pamuk, pirinç, çay, kahve, muz, kauçuk, kakao ve hurma yağı) ekimi ve ihracatının dünya genelinde nasıl geliştiğini izlemek mümkün oluyor.

Kenya ekonomisinin, resmen İngiliz denetiminde olduğu 1895 yılından 1920'lere kadar olan süre içinde yeniden biçimlendirilmesi, köklü ve yoğun bir süreçti. Bu dönemde, Kenya'daki ekonomik kalkınmanın yönünü belirleyen etken Afrika'nın çıkarları değildi. İngiltere bu sömürgenin, imparatorluğun genel anlamda

gelişmesine katkıda bulunmasını ve İngiltere'nin gereksinim duyduğu malları üretmesini istiyordu. Doğu Afrika'nın kalkınması konulu hükümet komisyonu 1925 yılında şunları ifade ediyordu:

> İngiltere, tropikal Afrika'da zengin bir potansiyel mirasın sahibi. Akılcı sermaye harcamaları yaptığı takdirde, şu anda yabancı ülkelerden almak zorunda olduğu hammaddeleri ve gıda maddelerini bu bölgelerden sürekli artan bir verimle elde edebilecektir.

Sömürgenin ilk yıllarında beyaz yerleşimcilerin sayısının az olmasına karşın (1906'da 2000'den az), İngiliz yetkililer bu yerleşimcilere en iyi toprakları (Afrikalıların çoğu bu topraklarda yaşıyordu) uzun süreliğine kiraladı. 1910'da yılda yaklaşık 250.000 hektarlık alan beyazlara veriliyordu. 1930'larda bu toprakların üçte ikisinin tarım amacıyla kullanılmıyor olmasına karşın, yerleşik Afrikalılar (Kikuyular) ve göçebe kabileler (Nandiler ve Masailer) buralardan çıkarıldı.

Sömürge döneminin başlangıcından itibaren kalkınma modeli, Avrupalıların ucuz işgücünü kullanarak işlettiği büyük ekim çiftlikleri oldu. Temel ekin olarak da kahve, sisal keneviri ve darı seçilmişti. On dokuzuncu yüzyılın sonlarına dek Britanya İmparatorluğu'nun kahve üretim merkezi Sri Lanka'ydı. Fakat kahve yaprağı hastalığının yayılmasıyla ürün beşte bir oranında azaldı ve İngiltere Brezilya'ya bağımlı hale geldi. Bu bağımlılığı azaltabilmek için, 1907'den sonra Kenya'da kahve ekimi teşvik edilmeye başladı. On beş yıl içinde 700'den fazla arazide kahve yetiştirilir hale geldi. Kauçuk ekimi de denendi ama Malaya'daki kauçuk ağaçları daha verimli olduğu için Kenya, sisal keneviri (Amerika'nın bu bitki üzerindeki denetimini kırmak için) ve darı üretmeye yöneldi. En büyük sorun, ucuz işgücü bulmaktı. Beyaz yerleşimciler, sisal keneviri tarlalarında çalıştırılmak üzere Hindistan'dan ucuz işgücü getirilmesine ırkçı bir yaklaşımla karşı çıktı ve İngiliz hükümetinin uygun koşullarla yerli işçi bulmasını istedi. İlk adım, Afrikalıların elindeki toprakları azaltmaktı çünkü yerleşimcilere göre bu durum, "bütün bu girişim ve umudun dayanağına, yani ucuz işgücüne" zarar veriyordu.

Afrikalıların para kazanmak için çalışmak zorunda kalmasını ve geçimlik tarım yapmalarının engellenmesini sağlamak amacıyla çeşitli önlemler alındı. Nakit ödenmesi gereken kulübe ve kelle vergisi uygulamaları getirildi. Bu sayede yeterli işgücü elde edilemeyince, vergiler, yeterli sayıda işçi bulunana kadar artırıldı. "Yerli arazileri" daha da küçültüldü. Çeşitli malların Afrikalılara maliyetini artırmak için ithalat vergileri kondu ve yalnızca Avrupalı çiftçiler için getirilen tarım araçları ve makineleri bu vergiden muaf tutuldu. 1920'den sonra vergiler daha da arttı ve her Afrikalıya, ancak çalışıyorsa alabileceği bir paso taşıma zorunluluğu getirildi. Sömürge yetkilileri zorla çalıştırma planları da uyguladılar. Aşırı kalabalık bölgelerdeki verimsiz topraklarla sınırlandırılan yerli tarıma hemen hemen hiç yardım sağlanmadı. 1902'de yaklaşık dört milyon olan Afrikalı sayısı 1921'de iki buçuk milyona düştü. 1930 yılına gelindiğinde, geleneksel Afrika tarımının beyazlar tarafından kontrol edilmesi ve uluslararası ekonominin parçası haline getirilmesi süreci neredeyse tamamlanmıştı. Beyazlarda kişi başına düşen gelir, Afrikalıların yaklaşık iki yüz katıydı. Beyazların işlettiği ekim çiftliklerinden gelen tarım ürünlerinin Kenya ihracatındaki payı 1913'te yalnızca yüzde 5 iken, 1932'de dörtte üçe ulaştı (toplam ihracatın yüzde 40'ını kahve oluşturuyordu).

Hemen hemen bütün Avrupa sömürgelerindeki ve Latin Amerika'nın sözde bağımsız ülkelerinin birçoğundaki ekonomiler, Avrupa'nın ve gittikçe artan bir oranda da Amerika Birleşik Devletleri'nin istediği ürünleri sağlayabilmek için büyük ölçüde değiştirildi. Bu değişikliklerin hızı ve yapısı, hem Avrupa denetiminin yapısına ve zamanlamasına, hem de yetiştirilen ürünlerin özelliklerine göre bölgeden bölgeye farklılık gösteriyordu. On dokuzuncu yüzyıla kadar, tek bir ürünün yetiştirildiği büyük ekim çiftliklerindeki gelişmeler Amerika kıtalarıyla sınırlıydı çünkü bu bölgelerde arazi boldu, Afrika'dan köle getirilebiliyordu ve iklim koşulları, bazı tropikal alanların dışında, Avrupalıların dayanabileceği türdeydi. Güneydoğu Asya ülkeleri, Avrupa piyasası için üretim ve ticaret yapmakla birlikte, daha doğrudan bir Avrupa denetiminin getirildiği ve

ekim çiftliği tarımının uygulanmaya başladığı on dokuzuncu yüzyıla dek, yerel yöneticilerin egemenliğindeydi. Avrupalılar için zorlu olan iklimi ve iyi limanlarının olmayışı nedeniyle, Afrika on dokuzuncu yüzyılın sonlarına kadar etkin bir Avrupa egemenliği altına girmedi (birkaç ticaret limanı, kıyıdaki kaleler ve Cape yerleşimi dışında). Her üç kıtada da üretim yöntemlerinin seçimi, toprağın ve sermayenin kime ait olduğuna, ürün çeşidine ve ürünlerin işlenme biçimine bağlıydı. Ekim çiftlikleri Avrupalılara ve Amerikalılara aitti; gittikçe daha çok sayıda çiftlik ticari şirketlerce işletiliyordu. Küçük toprak sahipleri, güneydoğu Asya'da kauçuk üretimi, Batı Afrika'da ise bazı ürünlerin yetiştirilmesi açısından çok önemli konumda bulunmalarına karşın, azınlığı oluşturuyordu. Temel tropikal ağaçların hepsinde de (kauçuk, hindistancevizi, yağ çıkarılan hurma, sisal keneviri, kakao ve kahve) ekim ile tam üretim arasında uzunca bir zaman geçiyordu. Arz ile talebin birbirine uyması zor olduğu ve fiyatlarda büyük dalgalanmalar yaşanabildiği için önemli yatırımlar yapılması ve ciddi risklerin göze alınması gerekiyordu. Şeker, pamuk, jüt ve tütün gibi yıllık bitkiler, değişen talep düzeylerine uymayı kolaylaştırıyordu ama yine de büyük yatırımlar şarttı; şeker, ham halde nakledilemeyecek kadar büyük olduğu için, ekildiği noktada işlemden geçirilmek zorundaydı. Bu ürünler, kısa süre içinde yoğun bir çalışma gerektiriyordu (işgücünün yoğun olduğu ama bütün yıla eşit dağıldığı çay ve kauçuk gibi bitkilerin aksine).

Amerika Kıtalarındaki Ekinler

Yukarıda da belirttiğimiz gibi, on yedinci yüzyıldan itibaren Atlas Okyanusu ekonomisinin gelişmesindeki en önemli ürün şekerdi. Başlangıçta Brezilya dünyanın en büyük şeker üreticisiydi; daha sonra şekerkamışı ekimi Batı Hint Adaları'na yayıldı. Fransız sömürgesi olan St Domingue, 1790'larda başlayan ve on yıl içinde bölgedeki ilk bağımsız devlet olan Haiti'nin kurulmasını sağlayan büyük köle isyanına kadar, dünyanın en büyük şeker üreticisiydi. On dokuzuncu yüzyılda ise üretim merkezleri, köleliğin hâlâ arttığı ve toprak

veriminin henüz tükenmediği İspanyol sömürgeleri Küba ve Porto Riko oldu. Sigara içme ve enfiye çekme alışkanlıklarının Avrupa'da yayılmasıyla tütün, Amerika kıtalarında önem kazanan bir başka ihracat ürünü oldu. Başlangıçta İspanyolların tekelinde olan tütün üretimi, İngilizlerin bir duraklama dönemi geçiren sömürgesi Victoria'ya getirildi ve ilk yerleşimlerin kurulmasından sonraki onyıllar içinde ekonomi yeniden canlandı. Tütün toprağı çok çabuk tüketiyordu ama şeker ekimi için gerekli olan sermaye yatırımına, işlemlere ve depolara ihtiyaç yoktu. Başlangıçta küçük arazilerde yetiştiriliyordu ama daha sonra köle topluluklarının çalıştığı büyük ekim çiftliklerinde üretilmeye başladı. On yedinci yüzyılda tütün önce Virginia'da, daha sonra da komşu Maryland sömürgesinde ekonominin temeli haline geldi ve öylesine önem kazandı ki yerel para birimi olarak kullanılmaya başladı. Londra'nın Amerika'daki sömürgelerden yaptığı ithalat 1619'da 9000 kilogramken, 1700'de yaklaşık 10 milyon kilograma çıktı. Bu bitki toprağı çok kısa bir sürede tükettiği için, ekim alanları Virginia, Maryland ve diğer tütün yetiştirme merkezleri rotasında sürekli batıya ilerledi.

On sekizinci yüzyılın sonlarında, Amerika Birleşik Devletleri'nde kölelik azalmaya başladı; tütün artık ekonominin o kadar da önemli bir parçası değildi ve çivit, pirinç gibi güney kıyılarında yetişen diğer ürünler de göreceli olarak küçük ölçekli olarak kaldı. Pamuk üretiminin artmasıyla kölelik de yeniden canlandı ve geniş çapta yayıldı. Bu büyümenin en büyük itici gücü, İngiltere'deki gelişen pamuk sanayiinin taleplerinde görülen artıştı; 1830'ların ortalarında İngiltere'nin toplam ithalatının beşte birini ham pamuk oluşturuyordu. Amerika Birleşik Devletleri 1807'de İngiltere'nin pamuğunun yüzde 60'ını sağlıyordu, 1820'de ise dünyanın en büyük pamuk üreticisi olmuştu. ABD'nin 1790'da 3000 balya olan pamuk ihracatı, 1860'da dört buçuk milyon balyaya çıktı. Pamuğun büyük bölümü, kölelerin çalıştırıldığı ekim çiftliklerinde yetiştiriliyordu. Şeker ve tütün gibi, sürekli pamuk ekimi de toprağı hızla tüketir. Bu nedenle pamuk ekimi on dokuzuncu yüzyılın ilk yarısında doğudaki sahil eyaletleri olan Virginia, Kuzey ve Güney Carolina ve Georgia'dan çıkıp batıya

ilerleyerek Alabama, Mississippi, Louisiana ve Teksas'a ulaştı. Bu durumda, eski üreticiler olan eyaletler de, batıya gönderilmek üzere köle satışına odaklandı; bu dönemde batıya yaklaşık 1 milyon köle zorla gönderildi. Bu sırada pek çok aile de parçalanmış oldu. Köleliğin kaldırılmasından sonra bile, eski kölelerin pamuk çiftliklerinden çalışmaya devam etmekten ya da yoksul marabalar olmaktan başka seçeneği yoktu. 1830'larda yaklaşık bir buçuk milyon hektar olan ekim alanı, 1900'de on iki milyon hektara yükseldi. Talebin ve fiyatların düşmesi, toprağın verimsizleşmesi ve pamuk kurdunun 1894'ten sonra Teksas'tan diğer yerlere yayılması sonucunda üretim azaldı.

Amerika kıtalarında yetiştiren en önemli ürünlerin sonuncusu da muzdu. Muz, İspanyollar tarafından 1516'da Kanarya Adaları'ndan Amerika kıtalarına götürülmüştü ama soğutuculu gemilerle Avrupa ve Kuzey Amerika'ya taşınabilmesi mümkün olana dek tamamen yerel bir besin olarak kaldı. 1890'larda, genellikle Hindistan'dan getirilen işçiler kullanılarak, Orta Amerika'nın Atlas kıyılarında yaygın biçimde yetiştirilmeye başladı. Batı Hint Adaları'nda ise İngiltere, başta Jamaika olmak üzere çok sayıda adada nispeten küçük ölçekli muz üretiminden yararlanıyordu. Muz ticaretinin gelişmesi için soğutma ve ekim çiftliği yatırımlarının yapılması ve tüketici ülkelere düzenli bir akış sağlayabilmek amacıyla bütün yıl boyunca ürün ekilmesi gerekiyordu. Buna yetecek mali kaynağı bulabilen ancak birkaç büyük şirket vardı. Bunlardan özellikle biri, ilk çiftliğini 1889'da kuran Amerikan Birleşik Meyve Şirketi (United Fruit Company - UFC) kısa süre içinde ticarete egemen oldu. Şirkete ait barakalarda kalacak, düşük bir maaş alacak ve UFC'ye ait satış yerlerinde normalden yüksek fiyata alışveriş yapacak işçiler bulmak üzere üstleniciler getirildi. 1930'larda toprak veriminin bozulması ve hem Panama isyanı hem de *sigatoka* salgınının yayılması, çiftliklere büyük zarar verdi ve Orta Amerika cumhuriyetlerinin Pasifik kıyılarında yeni çiftlikler kuruldu. Bu ülkelerden ("muz cumhuriyetleri") birçoğunun ekonomisi bu tek ihracat ürününe fazlasıyla bağımlı hale geldi ve UFC bu bölgelerde büyük bir etkiye sahip oldu. Ekim çiftliklerinden çok, küçük toprak

sahiplerine dayalı üretim yapan Ekvador, 1945'ten sonra dünyanın en büyük muz üreticilerinden biriydi ama yine de muzların satışı ve pazarlaması, UFC ve Fyfess gibi büyük şirketlerin elindeydi.

Güneydoğu Asya'daki Ekim Çiftlikleri ve Tarım Ürünleri

On dokuzuncu yüzyılın başlarından itibaren güneydoğu Asya ekim çiftliklerini ve ticari tarım ekonomisini etkileyen üç önemli ürün vardı: Çay, pirinç ve kauçuk. On dokuzuncu yüzyılın başlarına dek, çay ekimi Çin ve Japonya'yla sınırlıydı. On sekizinci yüzyılda İngilizler arasında çay yaygınlaştıkça, yıllık ithalatın değeri de iki yüz kat arttı. Doğu Hindistan Şirketi'nin (East India Company) çay ticareti üzerindeki tekelinin 1833 yılında kaldırılmasıyla, çay ekimi kısa süre içinde Assam'a, oradan da Sri Lanka ve güney Hindistan'a yayıldı. Assam tepelerindeki ormanlar yok edilerek buraya çay ekim çiftlikleri kuruldu; 1900 yılında yaklaşık 150.000 hektarlık alanda 764 tesis vardı. 1870'lerde kahve mantarının ekinleri mahvetmesinin ardından, çay ekimi güney Hindistan ve Sri Lanka'ya taşındı. On dokuzuncu yüzyılda Sri Lanka'daki çay ekim çiftliklerinin kapladığı alan 400 hektardan 150.000 hektara yükseldi. Çay hasadı son derece büyük işgücü gerektirir; bir hektarlık alan için her gün yaklaşık 100 kişi çalışır. Çiftlik sahibi çay şirketleri çok sayıda işçi getirdi (1900'de yalnızca Assam'a 400.000 kişi geldi). Sri Lanka'ya güney Hindistan'dan getirilen Tamiller günümüzde ülkenin en büyük azınlık topluluğunu oluşturuyor; iki topluluk arasındaki anlaşmazlıklar 1980'lerde uzun süreli bir iç savaşa yol açmıştı. Bu işçilerin çoğu şirkete ait barakalarda korkunç koşullarda yaşıyordu. Ücret düşük tutuluyordu çünkü emek maliyeti, toplam üretim maliyetinin yaklaşık üçte ikisini oluşturduğu için, şirketler çayın İngiltere'de sevilen bir içecek olarak kalmasını sağlamak amacıyla fiyatları olabildiğince düşük tutmakta kararlıydı.

Pirinç, Avrupa egemenliğinden önce binlerce yıl boyunca güneydoğu Asya'nın başlıca besin kaynağı olmuştu. Köylüler pirinci

çoğunlukla kendi tüketimleri için ya da yerel pazarlarda satmak için üretiyordu. Pirinç üretiminin ihracat amacıyla yapıldığı ilk yer, güney bölgesi 1852 yılında İngiltere'nin denetimine giren Burma'ydı. İngiltere, 1861'de başlayan Amerikan İç Savaşı yüzünden Güney Carolina'daki pirinç kaynaklarını kaybetti; 1869'da Süveyş Kanalı'nın açılması da Asya pirincini Avrupa'ya taşımayı daha kolay, hızlı ve ucuz hale getirmişti. Burma'da pirinç ekili alanlar 1855-1920 yılları arasında yirmi kat arttı; 1920'de ülkedeki pirincin yarısı ihraç ediliyordu. Bu değişimler, Burmalı köylüler açısından korkunç sonuçlar doğurdu çünkü bu yeni ticaret, bölgede yaşamayan zengin arazi sahipleri ya da pirinç değirmeni sahipleri tarafından yönetiliyordu. Bu insanlar mali kaynaklara ulaşabiliyor, ekim çiftlikleri kurabiliyor ve düşük maaşlarla işçi çalıştırabiliyorlardı. Bu büyük üreticilerle rekabet etmeye çalışan köylüler tefecilere borçlandı ve sonuçta tefeciler Burma topraklarının üçte birinin sahibi oldu. Burmalı köylüler ya topraksız işçilere dönüştürüldü ya da sürekli borç içinde olan marabalar haline geldi.

Fransızlar da 1861'de işgal ettikleri güney Vietnam'a büyük değişimler getirdi. 1880-1940 yılları arasında bu bölgedeki pirinç ekili alanlar beş kat, ihracat da altı kat arttı. Üretim, Fransızların araziyi bölerek büyük parçalar halinde sattığı Mekong Deltası'nda yoğunlaşmıştı. Sadece zenginlerin satın alabildiği bu araziler genellikle, yarı-serf durumunda olan ve sürekli borçlu bırakılarak bu topraklara bağlanan maraba kiracılar tarafından işleniyordu. Burma ve Vietnam sömürgelerindeki durum, bu dönem boyunca sözde bağımsız olan Tayland'daki koşullarla karşılaştırılabilir. Burada da, artan pirinç talebi sonucunda ekili alanların miktarı 1850'den sonraki yüz yıl içinde altı kat arttı. Yaklaşık 50.000 ton olan ihracat 1,5 milyon tona çıktı ve yerel nüfusun yeterli düzeyde beslenmesinde sorunlar yaşanmaya başladı. Ama büyük arazilerin oluşturulmasını destekleyecek sömürge güçleri olmadığı için, küçük toprak sahibi köylüler ekim sisteminin belkemiği olarak kaldı.

On dokuzuncu yüzyılda kauçuk ticareti, 1840 yılında kükürtle sertleştirme yönteminin kazara bulunması sonucunda büyük bir değişim geçirdi. Bu yöntem kauçuğu daha hafif, daha esnek ve sıcak ya

da soğuğa karşı daha dayanıklı kılıyordu. Bu yeniliğin bisiklet ve otomobil lastiği gibi yeni ürünlerde kullanılması, kauçuğa duyulan talebi büyük ölçüde artırdı. İngiltere'nin kauçuk ithalatı 1840-1900 arasında altı kat arttı. On dokuzuncu yüzyılın büyük bölümünde, kauçuk Amazon bölgesindeki yabani ağaçlardan elde ediliyordu. Brezilya'nın bu bölgesindeki ekonomi, kauçuk talebindeki patlama nedeniyle değişti: 1827'de 31 ton olan ihracat 1900'de 27.000 tonun üzerine çıktı. Yirminci yüzyılın başlarında, bu ticaretin merkezi olan Manaus kentinde (Amazon'un üç bin kilometre yukarısında) sekiz günlük gazete, bir opera binası, telefon, elektrikli tramvay vardı (dünya genelinde, bu araçları kullanan ilk kentlerden biriydi). Ama İngilizler imparatorluk dahilinde kendi kaynaklarını oluşturmakta kararlıydı. 1876'da Henry Wickham Brezilya'dan kauçuk ağacı tohumları çaldı. Wickham 70 bin adet tohumu muz yapraklarına sararak ülkeden gizlice çıkarmış ve bu hizmetinin karşılığında şövalye unvanıyla ödüllendirilmişti. Bu tohumlar Kew'deki Kraliyet Botanik Bahçeleri'nde filizlendirildi ve Malaya'daki ilk deneme ekimlerini başlatmakta kullanıldı. 1890'larda güneydoğu Asya'da kauçuk yetiştirmenin mümkün olduğu açıkça ortaya çıktı ve 1906'dan sonra Hollandalılar da Sumatra'da ekime başladı. Güneydoğu Asya kısa sürede dünya kauçuk üretiminin merkezi oldu. On dokuzuncu yüzyılın sonunda Malaya'da kauçuk yetiştirilen alanlar yalnızca 120 hektarken 1904'te 1,3 milyon hektara çıktı; 1919'da dünyadaki toplam kauçuğun yarısı bu ülkede üretiliyordu. Yirminci yüzyılın ilk yirmi yılında üretim büyük arazilerde yoğunlaşmıştı ve yerli köylülerin kauçuk ekmeyle ilgilenmemesi üzerine İngilizler bu işte çalıştırmak amacıyla Hindistan'dan çok sayıda Tamil işçi getirdi. 1920'lerden itibaren, yerli halktan daha çok sayıda küçük toprak sahibi kauçuk ekimi yapmaya başladı ama bunlar da büyük şirketlere ve tüccarlara bağlıydı.

Kauçuk ekiminin güneydoğu Asya'da hızla yayılması, Brezilya'nın ticaretine öldürücü bir darbe vurdu. 1910 yılında hâlâ 150.000'den fazla işçinin olmasına karşın, sık ormanlarda bulunan ağaçlardan kauçuk sıvısı akıtmak, bu işlemi Malaya arazilerindeki düzenli

sıralanmış ağaçlarla yapmaktan çok daha verimsiz bir üretim yöntemiydi. Brezilya kauçuğuna olan talep hızla düştü ve 1930'daki üretim, 1900 yılındakinin üçte birine geriledi. Bu dönemde Brezilya ve diğer Güney Amerika ülkeleri de Malaya'nın yöntemini uygulayıp kauçuk ekim çiftlikleri kurmaya çalıştı ama çevresel etkenler nedeniyle başarı sağlayamadılar. Kauçuk ağaçları doğada kendi kendilerine gelişiyordu ama çiftliklerde birbirlerine yakın ekildiklerinde yaprak küfü hastalığı hızla yayıldı ve ağaçlar yok oldu. Oysa bu hastalık güneydoğu Asya'ya yayılmamıştı. Günümüzde Brezilya ürettiğinden daha fazla kauçuk ithal ediyor. Ekim çiftlikleri kurma konusunda Brezilya'yı destekleyen ABD (ilk yatırım sermayesi Ford otomobil şirketinden gelmişti), kauçuk ticaretindeki İngiliz ve Hollanda denetimini kırmaya kararlıydı. 1920'lerde Amerikan lastik şirketi Firestone, ABD hükümetinin de desteğini alarak, kendi kauçuğunu yetiştirebileceği bir arazi elde etmek amacıyla Amerikan yarı-sömürgesi Liberya'ya yöneldi. Liberya hükümeti şirkete, hektar fiyatı 1 Sent'ten de düşük olmak üzere, dört yüz bin hektarlık toprak ayrıcalığı verdi. 1920'lerin sonunda Firestone'un bu ülkede 30.000 hektarı aşan kauçuk çiftlikleri vardı. Bu çiftliklerde korkunç koşullarda çalışan çok sayıda işçi bulunuyordu. Firestone gibi ABD şirketlerinin Liberya ekonomisi üzerindeki etkisi öylesine büyüktü ki, 1943'te ülkenin resmi para birimi Amerikan Doları oldu.

Afrika'daki Ekim Çiftlikleri

Ekim çiftlikleri ve piyasaya yönelik ürünler, Afrika'da nispeten daha geç ortaya çıkan değişimlerdi; bu da, Avrupa'nın Afrika kıtası üzerindeki siyasi denetiminin on dokuzuncu yüzyıl sonlarına kadar oluşmadığını gösteriyordu. Kahve, Afrika'nın yerli bitkilerinden olmasına karşın, bu kıtada hiçbir zaman gerçek anlamda yetiştirilmedi; Avrupa piyasası için güneydoğu Asya'da yoğun bir ekim başlatan ilk ülke Hollanda oldu. Kahve ilk olarak on yedinci yüzyılın sonlarında Sri Lanka'da ve 1712'den sonra Java'da yetiştirildi. Kısa süre içinde, Hollanda'ya bağlı Doğu Hint Adaları'nın temel ihraç maddesi oldu;

1850'de bölgede 300 milyondan fazla kahve ağacı vardı. 1870'lerde kahve mantarı salgınının çıkmasıyla üretim azaldı ve Brezilya dünyanın en büyük kahve ihracatçısı haline geldi. Kahve Brezilya'ya 1770'lerde Portekizliler tarafından getirilmişti. Zamanla toprağın verimini kaybetmesi ve demiryolu hatlarının kurulmasıyla, ekim alanları sürekli olarak batıya doğru ilerledi. Üretim maliyetini olabildiğince düşük tutmak için büyük çiftliklerde köle işgücüne dayanılarak üretim yapılıyordu. 1888'de köleliğin kaldırılmasının ardından sektör, Avrupa'dan bir sel dalgası halinde Brezilya'ya gelen göçmenlerin sefil koşullarda ucuz işgücü olarak kullanılmasıyla ayakta kalabildi. On dokuzuncu yüzyılın sonlarında Brezilya, dünyadaki toplam kahvenin yaklaşık dörtte üçünü üretiyordu. İngilizler ise kendi kaynaklarını oluşturmak amacıyla doğu Afrika sömürgelerinde ekim çiftlikleri kurdular. Kahve ekimi, genellikle yetkililer tarafından zorla çalıştırılan Afrikalıların kullanıldığı Avrupa arazilerinden Malawi'de 1878'de, Kenya'da 1895'te ve Uganda'da 1900'de başladı. Kahve yetiştiren küçük toprak sahiplerinin sayısı ancak 1950'den sonra hızla arttı ama bu üreticiler de büyük pazarlama şirketlerine bağımlı kalıp dünya genelindeki ciddi fiyat dalgalanmalarından etkilendiler.

Avrupalıların gelmesinden önce Orta Amerika'da yetiştirilen kakao ise ilk önce Avrupa'nın talebini karşılamak amacıyla Portekizliler tarafından Atlas Okyanusu'ndaki adalarda yetiştirildi; daha sonra köleler kullanılarak Brezilya'da ekim yapıldı. Brezilya 1880'lere dek dünyanın en büyük kakao üreticisi olarak kaldı. Kakao batı Afrika'ya da 1870'lerin sonunda getirildi ve İngilizler bu ürünün, o zamana dek diğer sömürgelere göre verimsiz olan bu bölgeler için yararlı bir ihracat kaynağı olabileceğini anladı. Kakao üretimi, kendi kaynaklarını garantiye almak isteyen Cadbury gibi büyük İngiliz çikolata şirketlerinden destek gördü. Avrupa denetiminde, genellikle çikolata üreticilerinin sahibi olduğu ekim çiftlikleri kuruldu; 1911'de Gana dünyanın en büyük kakao üreticisi olmuştu. Fransızlara bağlı Fildişi Kıyısı'nda da Afrika yerlilerinin girişimiyle kakao üretimi başladı ama bu üretim kısa süre içinde,

Batı Afrika'nın her yerine yayılmayı sürdüren Avrupa çiftliklerinin eline geçti. Bu çiftlikler yerlileri mevsimlik işçi ya da bazı bölgelerde ortakçı olarak çalıştırıyordu.

Hurma yağı başlangıçta batı Afrika'da sadece yağlamada ve sabun üretiminde kullanılıyordu ve talep düşüktü. On dokuzuncu yüzyıl sonlarında Avrupa gıda sanayiindeki teknolojik gelişmeler sayesinde hurma yağı margarin üretiminin temel maddelerinden biri olarak kullanılmaya başladı. 1900 yılında batı Afrika'nın İngiltere'ye ihraç ettiği hurma yağının miktarı yılda 50.000 tona çıkmıştı. 1920'den sonra Avrupalılara ait büyük ekim çiftliklerinin kurulmasıyla üretim sürekli arttı. Hurma yağı üretimi güneydoğu Asya'da da yaygınlaştı ve yirminci yüzyılın sonlarında hem ormanların kesilmesinin hem de orangutan neslinin tükenmeye yaklaşmasının ardındaki en büyük nedenlerden birisi oldu. Bugün dünyada 60 bin kadar orangutan bulunuyor ve ormanlar kesilip yerine hurma yağı tesisleri kuruldukça, her yıl 8000 civarında orangutan ölüyor.

Ticari Tarım Ürünleri ve Geri Kalmışlık

Yirminci yüzyılın başlarına gelindiğinde, Avrupa ve gittikçe artan bir düzeyde olmak üzere Amerika Birleşik Devletleri, dünyanın diğer bölgelerindeki tarım ekonomilerinde büyük dönüşümler yarattı. Bu ekonomiler tarım tarafından yönetildiği için, söz konusu dönüşümün toplumsal etkileri de çok büyük oldu. Besin açısından büyük ölçüde kendi kendine yetebilen ülkeler ve toplumlar, sanayileşmiş ülkelerin egemen olduğu bir dünya ekonomisinin parçası haline geldi. Siyasi denetim, ekonomik baskı, yatırım ve piyasa güçlerinin sağlam birleşimi yoluyla, bu ekonomilerin "gelişmesi", diğer ülkeler için ürün yetiştirmeleri anlamına gelmeye başladı. Bu ürünlerin yetiştirilmesindeki amaç ya batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da yaşayan insanların günlük besinlerine şeker, kahve, kakao, muz gibi lüks malları da dahil etmek ya da üretim için hammadde (pamuk, kauçuk, hurma yağı) sağlamaktı. Sanayileşmiş ülkelerde "kalkınma"nın anlamı çok farklıydı: Gelişmiş ve bol çeşitli bir sanayinin tabanını oluşturmak, tüketim düzeyini

ve zenginliği hızla artırmak. Bu süreç içinde, bağımlı ekonomiler ve sömürge ekonomileri, birkaç ürün ya da bazen tek bir ürün üzerinde uzmanlaşacak biçimde yeniden yapılandırılıyordu. Bu dönüşüm çevreye çok zarar veriyordu. Geniş bölgelerdeki tarım çeşitliliğinin yerine, toprağın bozulmasına, biyolojik çeşitliliğin kaybına, zararlı böceklere ve hastalıklara karşı direncin azalmasına yol açan tek tip bir kültür geliyordu. Toplumsal sonuçlar da aynı derecede kötüydü. Eskiden kendi kendisine yeten çiftçiler topraksız işçilere ya da borç içindeki marabalara dönüştürülüyordu. Piyasalardaki dalgalanmalardan çok etkileniyorlardı; yirminci yüzyılın ilk yarısında ihracata yönelik ekinlerin üretimi yılda yüzde 3,5 artarken, ülke içi tüketime yönelik üretim nüfustan daha yavaş büyüyordu. Sonuç olarak bu ülkeler, gereksinim duydukları besinleri yüksek fiyatlar karşılığında ithal etmek zorunda kalıyordu.

Piyasada satılacak ürünlere odaklanmış bu tarım biçiminin nüfus üzerindeki olumsuz etkileri birçok ülkede açıkça görülebilir. Şeker 1950'lerde Küba'daki toplam ekili alanların yüzde 60'ını ve ihracatın dörtte üçünü oluşturuyordu. 1980'lerin başlarında Fiji'de şeker, ihracatın beşte dördünü oluşturuyor ve nüfusun beşte birine iş sağlıyordu. Dolayısıyla, şeker fiyatlarındaki dalgalanmalar, bu ülkelerin ekonomisine çok daha şiddetli biçimde yansıyordu. Fiyatlar düştüğü zaman ithalat için gereken parayı bulmak zorlaşıyor, ya işçilerin ücretleri düşürülüyor ya da toplu halde işten çıkarmalar yaşanıyordu. Yirminci yüzyılın sonlarında doğu Afrika'da, Avrupa'da satılmak üzere mevsiminde olmayan çiçekler yetiştirmek için dev çiftlikler kuruldu. Bu uygulama yüzünden hem çiftçiler topraklarını kaybedip yiyecek alabilmek için maaşla çalışan işçiler haline geldi hem de hiçbir koruyucu kıyafet giymeden yoğun miktarda böcek zehrine maruz kaldı.

Afrika ve Asya'daki sömürgelerin 1945'ten sonraki yirmi yıl içinde siyasi bağımsızlıklarını kazanmaları, ekonomik durumlarında hiçbir değişiklik yaratmadı. 1820'lerde bağımsız olan Latin Amerika ülkelerinin yaşadığı deneyimler, bu işin ne denli zor olduğunu zaten göstermişti. Tarım, ticaret ve toprak sahipliği modelleri çoktan kurulmuştu

ve değişime karşı çıkan büyük iç ve dış güçler vardı. Bir ekonomi, eski ya da yeni nesil sömürge güçleri tarafından belirli bir kalıba konmuşken, sanayileşmiş ülkeler ve bu ülkelerdeki şirketler çok büyük ekonomik ve mali güce sahipken, ticaret koşulları bu batılı ülkelerin yararına işlerken rotayı değiştirmek çok zordu. Bu durumda ülkelerin birçoğu yalnızca, sömürge güçlerinin tanıttığı ürünlerden daha fazla miktarda üreterek ihracat kazançlarını artırmaya çalıştı. Örneğin Fildişi Kıyısı bağımsızlığını kazanmadan kısa süre önce yılda 75.000 ton kakao ve 147.000 ton kahve üretiyordu. 1980'lerin ortalarında bu rakam 228.000 ton kakao ve 305.000 ton kahveye yükseldi ve böylece ülke ekonomisi bu iki ürüne daha da bağımlı hale geldi. Diğer ülkelerin çoğu da tek bir ürüne bağımlıydı. 1980'lerde Burundi'nin ihracatının yüzde 93'ünü kahve oluşturuyordu. Tarım ürünlerinin fiyatlarını dengede tutabilmek için üretici ülkelerle işbirliği yapma çabaları genellikle başarısızlıkla sonuçlandı, dalgalanan ürün fiyatları da hassas ekonomileri bozmaya devam etti. Önceleri büyük ekim çiftliklerinin sahibi olan büyük şirketlerin bu arazilerden ayrıldığı ya da ulusallaştırıldığı yoksul ülkeler bile kendi ürettikleri malların ticaretini denetleyemiyor çünkü işlem ve üretim aşamaları hâlâ çokuluslu şirketler tarafından yürütülüyor. Büyük çay şirketlerinden biri olan Brooke Bond şu anda Sri Lanka'daki çay ekim çiftliklerinin yalnızca yüzde birine sahip ama yine de ülkedeki çay ihracatının üçte biri bu şirketin denetiminde. Pek çok bölgede dağıtım işlerini elinde tutan büyük süpermarketler üreticilere fiyatları düşürmeleri için giderek daha fazla baskı yapıyor. 2004 yılında Kosta Rica'daki muz üreticileri, bir koli muz için yasal asgari fiyatı alamıyordu (süpermarketler bu parayı vermiyordu), dolayısıyla çalışanlarına da asgari ücreti ödeyemiyorlardı. Bugün muzun perakende satış fiyatının yaklaşık yüzde 90'ı ticareti yapan şirketlere, dağıtımcılara ve perakendecilere gidiyor; oysa bunlar, üretim sürecine hiçbir şekilde katılmıyor. Muz ekim çiftliklerinde çalışan işçilere, perakende satış fiyatının sadece yüzde 2'si ödeniyor.

Açlık ve kötü beslenme gibi önemli sorunlara karşın, gelişmekte olan ülkeler, ithal ettiklerinden daha fazla besin ihraç etmeyi

sürdürüyor. Dünya gıda ticaretinin yüzde 20'si bu ülkelerden sanayileşmiş ülkelere doğru akıyor, ters yöndeki akış ise yalnızca yüzde 12 oluyor. Bu durum sadece batı Avrupa, Kuzey Amerika ve Japonya'da üretilemeyen tropikal ürünlere özgü değil. Süveyş Kanalı'nın açılmasından sonraki bir yıl içinde Hindistan, İngiltere halkını beslemek için buğday ihraç etmeye başladı. 1876-1877 yıllarındaki şiddetli kıtlık döneminde bile hâlâ İngiltere'ye buğday ihraç ediliyordu; 1880'li yıllarda Hindistan dünya tahıl ihracatının yüzde 10'unu sağlıyordu. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında Latin Amerika, kendi tüketimini kısıtlama pahasına da olsa Amerikan piyasası için gittikçe daha büyük miktarlarda sığır eti ihraç etti. 1960-1972 arasında Guatemala'daki sığır eti üretimi iki kat arttı ama ülke içi tüketim kişi başına beşte bir oranında azaldı. Kosta Rica'daki durum daha da kötüydü: Aynı dönemde sığır eti ihracatı dört kat arttı ama kişi başına düşen iç tüketimde yüzde 40 azalma yaşandı. Günümüzde ortalama bir Amerikan kedisi, bir Kosta Ricalıdan daha fazla sığır eti yiyor.

Kereste

Avrupalılar dünyanın diğer bölgelerini yalnızca lüks gıda ve sanayi bitkilerinin güçlü kaynakları olarak değil, aynı zamanda kereste, maden ve diğer hammaddelerin kaynağı olarak da görüyordu. Bu ürünlerin ticareti de, az gelişmişlik ve yoksullukla özdeşleşen bağımlı ekonomiler yarattı. Kereste, ilk sömürgelerden Avrupa'ya gönderilen en önemli ürünlerden biriydi. İngilizlerin Honduras sömürgesi (sonraki adıyla Belize), Avrupa piyasaları için maun arayan tüccarların kurduğu yerleşimlerin sonucunda ortaya çıkmıştı. Yapılan bu uygulamaların özellikle on dokuzuncu yüzyıldaki boyutları, İngilizlerin Hindistan ve Burma'daki eylemlerinden anlaşılabilir. On dokuzuncu yüzyılın başlarında İngiliz tüccarlar Hindistan'ın Malabar sahilindeki tik ormanlarını hemen hemen tümüyle yok etmişti ve yeni kaynaklar bulmak zorundaydı. Burma'nın el değmemiş ormanları, İngilizlerin 1826'daki ilk istilaları için büyük bir teşvik kaynağı oldu. Ormanda açılan ilk alandaki (Tenasserim eyaleti) tik ağaçları yirmi yıl

içinde tümüyle yok edildi. 1852'de Aşağı Burma'nın ilhakı, Irrawaddy Deltası'ndaki dev ormanların Avrupa'ya sert kereste gönderebilmek amacıyla kesilmesine olanak sağladı. On dokuzuncu yüzyılın sonunda yaklaşık dört milyon hektar genişliğinde ormanlık alan yok edilmişti. 1801'de Gorakhpur bölgesinde İngiliz egemenliğinin kurulmasından sonraki yirmi yıl içinde, batı Himalayalar'da bir milyondan fazla ağaç kesilmişti. Hintli yöneticilerin ticaret haklarını Avrupalılara satması sonucunda, 1850'lerde bütün bölgede büyük çaplı bir orman tükenişi açıkça görülebiliyordu. Aynı yıllarda, Avrupa'ya ihraç edilecek ürünlerin limanlara taşınması için İngiltere tarafından Hindistan genelinde demiryollarının kurulması nedeniyle, demiryolu traverslerine duyulan talep hızla arttı. Ağaç kesimi iç bölgelerdeki dağlık alanlara kadar yayıldı; 1870'lerde yalnızca demiryolu traversleri için yılda yarım milyon ağaç kesiliyordu.

Sadece tek bir türle sınırlı kereste ticareti bile hayli yıkıcı olabiliyordu. On dokuzuncu yüzyılın başlarında sandal ağacı yalnızca Avrupa'da değil Çin'de de değerli bir maldı. Bu ağaç çoğunlukla Pasifik adalarından elde ediliyordu ama bu ticaret nedeniyle bütün ağaçlar yirmi beş yıldan az bir süre içinde tükendi. Hayvanların avlanmasındakine benzer bir sistem uygulanıyordu: Avrupalı ve Amerikalı tüccarlar bir adayı tüketene dek sistemli bir biçimde sömürüyor, daha sonra başka bir adaya geçiyordu. 1804-1809 yılları arasında Fiji'deki sandal ağaçlarının tamamı yok edildi, Markiz Adaları'ndakiler 1814'te başlayan kesimlere üç yıl dayanabildi ve Hawaii Adaları'ndaki ağaçlar ise biraz daha uzun bir sürede tüketildi (1811'den 1825'e dek). Daha sonra da bu sektör çöktü.

1898'deki İspanyol-Amerikan savaşının ardından Filipinler'de Amerikan denetiminin kurulması, çağdaş keresteciliğin gelişmesine iyi bir örnektir. İki yıl içinde Orman Bürosu kuruldu ve ticari kerestecilik 1904'te başladı. O dönemde bakir ormanların yaklaşık yüzde 80'i hâlâ varlığını koruyordu. 1950'lerin başında bu ormanların yarısı yok edilmişti; bu süreç, Filipinler'in bağımsızlığını kazanmasının ardından da devam etti. 1980'lerde ormanların üçte birinden

azı, yirmi birinci yüzyılın başlarında ise sadece yüzde 3'ü kalmıştı. Filipinler'de yaşanan sıra dışı bir durum değildi: Bağımsızlığını kısa süre önce kazanan ülkeler keresteyi sıradan bir ürün ve ellerindeki sınırlı ihracat geliri kaynaklarından birisi olarak görüyordu. Endonezya'nın kereste ihracatı 1960-1980 arasında yaklaşık iki yüz kat arttı. Bu kerestelerin çoğu, kendi ormanlarını korumak için sanayileşmiş ülkeler arasındaki en katı orman koruma politikalarından birini uygulayan Japonya'ya gidiyordu. Endonezya'daki ormanların kapladığı alan 1950'de 162 milyon hektar iken 2000'de 98 milyon hektara düştü; her yıl 2 milyon hektarlık orman yok ediliyordu. Fildişi Kıyısı da 1913'te 42.000 ton kereste ihraç ediyordu. Bu rakam, sömürge döneminin sona erdiği 1958'de on kat artarak 402.000 tona çıkmıştı. 1980'lerin başlarında da dört kat artışla 1,6 milyon ton kereste ihraç edilmişti. Sömürge döneminin sonunda 12 milyon hektarlık alan yağmur ormanlarıyla kaplıydı ama bağımsızlığın elde edilmesinden sonraki yirmi yıl içinde yağmur ormanlarının kapladığı alan 4 milyona kadar geriledi. Yirminci yüzyılın sonunda, Fildişi Kıyısı'nın ormanlarının kırkta birinden de azı ayaktaydı.

Madenler

Adaletsiz bir dünyanın yaratılmasında maden sömürüleri de önemli bir etken oldu. İlk İspanya sömürgelerinin ardında yatan neden bu madenlerdi; Aztek ve İnka imparatorluklarının hazineleri eritildikten sonra sömürgeciler, Bolivya'daki And Dağları'nda 4000 metre yükseklikteki Potosi'nin büyük gümüş madenlerini kullanmaya yöneldi. Bu madenlerde yerli halk zorla çalıştırılıyordu: İşçiler bir hafta boyunca yeraltında kalıyor, son derece zehirli bir madde olan cıvayı kullanarak cevherleri işlemden geçiriyordu. Elbette ki ölüm oranları çok yüksekti. 160.000 nüfuslu Potosi, dünyanın en büyük kentlerinden birisiydi (Paris, Roma, Madrid, Sevilla ve Londra'dan büyüktü) ve bu nüfusun hemen hemen tamamı zorla madende çalıştırılıyordu. 1500 yılından sonraki üç yüz yıl içinde dünyadaki gümüş üretiminin yüzde 85'i, altın üretiminin de yüzde 70'i Amerika kıtalarından geliyordu.

İspanyollar Avrupa'ya yılda ortalama 330.000 kilogram gümüş gönderiyordu; Acapulco'dan çıkarılan 150.000 kilogram gümüş de Pasifik'i aşarak Manila'ya sevk ediliyordu. Kaçak mallar da hesaba katılınca bu rakam büyük olasılıkla iki katına çıkıyordu. Avrupa, madenler üzerindeki denetimi sayesinde, normal koşullarda Doğu'nun gelişmiş pazarlarına sadece birkaç ürünle girebilecekken, sağlam ve zengin Asya ticaret sistemine dahil oldu. On yedinci yüzyılın başlarında ticaretin doruk noktada olduğu sırada, batı Afrika kıyılarından da yılda 40.000 kilogram altın çıkarılıyordu (Gana'ya sömürge döneminde Altın Kıyısı denmesinin nedeni de buydu).

1885-86'da yapılan Berlin Kongresi'yle Afrika'nın Avrupa güçleri tarafından (Amerikalıların da katılımıyla) paylaşılması, kıtadaki maden yataklarının büyük boyutlarda sömürülmesinin başlangıcını oluşturdu. Bazı bölgeler neredeyse tümüyle maden şirketlerinin denetimi altındaydı. Belçika Kralı Leopold, Katanga'yı ve buradaki zengin maden yataklarını, yirminci yüzyılın başlarında Kongo'yu istilasına maddi destek vermesi karşılığında bir maden şirketine sattı. Bu topraklar, sömürünün ve yerlilere yapılan insanlık dışı muamelenin sonucunda Belçika hükümetinin sömürgeyi geri almasına dek, bu şirketin özel mülkü oldu. 1930'lara kadar, Avrupa'nın Afrika'daki yatırımlarından üçte ikisi madencilik girişimlerine ayrıldı ve 1897-1935 yılları arasında maden ihracatı yedi kat artarak, kıtanın toplam ihracatının yarısını oluşturdu. Üretimin temelinde, Kongo ve Kuzey Rodezya'dan (Zambiya) çıkarılan bakır ve Güney Afrika'dan çıkarılan altın ve elmas vardı. Hammaddeleri kıyılara taşımak için demiryolu hatları döşendi ama demiryolları yerel ekonomiyi geliştirmedi; Belçika Kongosu'ndaki Katanga'dan çıkarılan bakır, Benguela demiryolu kullanılarak, ihraç edilmek üzere Portekiz sömürgesi Angola'ya götürülüyordu. Avrupalılar kalifiye işçileri, Afrikalılar da adi işgücünü sağlıyordu. Nakit ödenmesi gereken kelle ve kulübe vergileri nedeniyle Afrikalılar madenlerde ve ekim çiftliklerinde çalışmak üzere işçi piyasasına girmek zorunda kaldı. Yerli maden işçileri sefil barakalarda kalıyor, ailelerinden ayrılıp

genellikle evlerinden yüzlerce kilometre uzakta, yabancı ülkelerde çalışıyordu. 1950'lerde, Güney Afrika madenlerindeki işçilerin üçte ikisi ülke dışından geliyordu.

Tıpkı dış piyasaya yönelik tarımın birçok sömürge ekonomisinin temel sektörü haline gelmesi gibi, madencilik de yabancıların ekonomisinin merkezi bir bölümü oldu. Siyasi bağımsızlığın kazanılmasının ardından da bu durum değişmedi. Günümüzde hem Zambiya hem de Moritanya'nın ihracatının yüzde 90'ından fazlasını madencilik oluşturuyor. Küresel maden cevheri üretiminde bu gibi ülkelerin payı büyük bir hızla arttı. 1913-1970 yılları arasında dünyanın bu bölgelerinden çıkarılan demir cevherinin oranı yüzde 3'ten yüzde 39'a yükseldi. Boksit üretimi de yüzde yarımdan düşükken yaklaşık yüzde 60'a ulaştı. Ama madenleri üreten ülkeler, bu üretimin pek faydasını göremiyor çünkü madencilik, sanayileşmiş dünyadaki birkaç çokuluslu şirketlerin elinde bulunuyor. Hükümetler, bu sektör üzerinde etkili denetim sağlayamıyor ve genellikle şirketler tarafından yönlendiriliyor. Bu ülkeler, çıkardıkları bakır cevherinin yalnızca yüzde 10'unu, demir cevherinin ise beşte birinden azını işleyebiliyor. Gine ve Gana'nın bağımsızlıklarını ilan ettikten kısa süre sonra anladıkları gibi, hidroelektrik santrallerinden ucuz enerjinin elde edilebilmesine karşın, çokuluslu şirketler bu bölgelerde tasfiye ocakları ve maden işleme tesisleri kurmayı reddediyor. Ham boksite kıyasla alümin altı kat, nihai ürün olan alüminyum ise 25 kat daha değerli. Fakat bu kazançlı işlemler sadece sanayileşmiş ülkelerde yapılıyor.

Madenciliğin çevresel ve ekonomik etkileri üç yerde çok net bir biçimde görülebiliyor: Liberya, Moritanya ve Yeni Kaledonya. 1945'ten sonra Liberya, çokuluslu şirketlerin ülkedeki büyük demir madenlerini kullanması için bu şirketlere bazı ayrıcalıklar tanıdı. Madenlerin üstü kazılarak kömür çıkarılan dört tane dev boyutlu açık maden tesisi (toprak ve kayaların üst tabakasının kazınarak dev çukur ve kanyonların yaratılması nedeniyle çevreye çok zararlı olan bir yöntem) ve maden cevherlerini kıyıya taşımak için demiryolları yapıldı. Şirket, dışarıdan adam getirmeyi tercih ettiği için hemen

hemen hiç yerli işçi çalıştırılmadı. Kâğıt üzerinde Liberya ekonomisi bu yeni etkinlik sayesinde büyümüş ve ihracatını artırmıştı ama bunun yerli nüfusa hiçbir faydası olmadı. Aynı sonuçlar, 1959'dan sonra büyük demir cevherlerinin sömürüldüğü Moritanya'da da ortaya çıktı. Cevheri çıkarmak için kurulan şirkette Moritanya hükümetinin yalnızca yüzde 5'lik payı vardı. Şirket Nouadhibou limanına ulaşan 650 kilometrelik demiryolunu kendisi yaptı ve hatta madenleri korumak için kendi ordusunu kurdu. Yedi yıllık madenciliğin ardından Moritanya ekonomisi kâğıt üzerinde iki buçuk kat büyümüş görünüyordu ama yerli halk bunun hiç yararını görmedi. Çok az miktarda yerli işçi kullanan ve diğer gereksinimlerinin çoğunu ithal eden büyük ölçüde özerk madencilik şirketi, kazancının çoğunu kendi ülkesine gönderiyordu. Yeni Kaledonya ise 1853'te Fransa tarafından ilhak edildi ve yirmi yıl sonra büyük nikel yatakları keşfedildi. Nikel, sert ve aşınmaya karşı dirençli olduğu için yirminci yüzyılda çok önemli bir maden haline geldi; uçaklarda, silahlarda ve nükleer enerji tesislerinde kullanılıyordu. Dünyadaki bilinen nikel rezervlerinin dört ilâ üçte biri Yeni Kaledonya'daydı. Fransa, bu rezervleri kullanmak için Société le Nickel (SLN) adlı bir şirket kurdu. 1920'li yıllarda Yeni Kaledonya, Japonya, Java ve Vietnam'dan getirilen işgücüyle dünyanın en büyük nikel üreticisi oldu. Yirminci yüzyılda 500 milyon ton kaya parçalanarak 100 milyon ton nikel cevheri çıkarılıyor, bu da 2,5 milyon ton nikel anlamına geliyordu. Nikel madenlerinin çevresindeki manzara korkunçtu: Açık madencilik yapılıyordu, dereler mil ve atıklarla tıkanıyordu, atıkların çoğu ekilebilir alanlara boşaltılıyordu, kıyının açıklarındaki mercan resifleri bozulmuştu. Nikel üretimi için büyük miktarlarda cevher gerekli olduğu için tasfiye işlemleri madenlerin civarında yapılıyordu. Fakat 1980'li yıllara kadar hiçbir çevre önlemi alınmamıştı; bundan kaynaklanan asit yağmurları çevreye daha da çok zarar verdi. Yüz yıl boyunca yapılan nikel madenciliği ve tasfiyesinin yarattığı hasarı temizlemek için hemen hemen hiçbir şey yapılmadı. Madenciliğin bedelini yerli halk öderken, faydasını başkaları gördü.

Suni Gübreler

On dokuzuncu yüzyılın sonunda suni gübre kullanımı, tarımsal üretimi büyük ölçüde artırdı. Amerika Birleşik Devletleri'nin kendi iç kaynakları vardı ama Avrupa Fas'a, Tunus'a ve Güney Amerika'nın Pasifik kıyısı açıklarındaki büyük *guano* kaynaklarına yöneldi. Bu kıyılar aslında Bolivya topraklarının bir parçasıydı fakat 1881'deki savaşı kazanan Şili (savaşın nedeni bu kaynaklardı) kıyıların ve açıklardaki *guano* adalarının denetimini eline geçirdi ve Bolivya'yı karayla kuşatılmış bir ülke haline getirdi. *Guano*, korkunç koşullarda çalıştırılan Çinli işçiler tarafından toplanıyordu; kısa süre sonra Şili yılda bir milyon tondan fazla *guano* ihraç eder hale geldi. Bu ihracatın vergileri de hükümet gelirinin yüzde seksenini oluşturuyordu. Yirminci yüzyılın başlarında Pasifik Okyanusu'ndaki Nauru ve Okyanus adalarında büyük fosfat kaynakları bulunana dek, Britanya İmparatorluğu dış kaynaklara bağımlıydı. Bu adaların bulunmasıyla, Avustralya ve Yeni Zelanda'nın tarım üretimini artıracak rahat ve ucuz bir gübre kaynağı elde etme olanağı doğdu; bu olanak sayesinde yalnızca Avustralya ve Yeni Zelanda ekonomileri değil, imparatorluk dahilindeki ithal besinlere büyük gereksinimi olan İngiltere ekonomisi de kazanç sağlayacaktı. Bu iki adanın acıklı öyküsü, sanayileşmiş dünyanın kaynak talebinin, dünyanın geri kalanındaki halklar ve doğal çevre üzerindeki geniş çaplı etkilerinin sonuçlarını açıkça gösteriyor.

Okyanus Adası yaklaşık beş kilometre uzunluğunda ve dört kilometre genişliğinde, bereketli tropikal bitki örtüsüyle kaplı ve geleneksel Polinezya yaşam biçimini benimsemiş yaklaşık 2000 Banabilinin yaşadığı küçük bir adaydı. Yaklaşık 1400 kişinin yaşadığı Nauru ise biraz daha büyüktü. Okyanus Adası 1901'de İngilizler tarafından resmen ilhak edilmiş, Nauru ise 1914 yılına dek Alman hâkimiyetinde kalmıştı. Her iki ada da, belki de dünyanın en zengin katı fosfat kaynaklarına sahipti. İngiliz Pasifik Adaları Şirketi 1900 yılında yaptığı yasallığı kuşkulu bir "anlaşmayla", 50 Sterlin karşılığında (şirketin aşırı pahalı ürünleriyle ödenmek üzere) bütün madenlerin hakkını satın aldı. Bu anlaşma yerel kabile şefiyle yapılmıştı fakat bu şefin,

diğer bireylere ait toprakları kiralama yetkisinin olmadığı biliniyordu. Beş yıl içinde, Okyanus Adası'ndan çıkarılan fosfat miktarı yılda 100.000 tona ulaştı. Aynı şirket Nauru'da da Alman yetkililerden madencilik hakkı satın aldı ve 1907'de faaliyetlerine başladı. Şirket iki adada da yerli halkın işgücünden yararlanmayarak 1000 işçi getirdi (çoğunluğu Çinli olmak üzere). Ayrıca seksen kadar Avrupalı denetçi ve düzeni sağlamak için Fiji'den bir müfreze polis getirildi. Birinci Dünya Savaşı'nın ilk yıllarında Avustralyalı askerler Nauru'yu zapt etti. 1919'da şirketin bütün hisseleri satın alındı ve İngiltere, Avustralya ve Yeni Zelanda hükümetleri, işleri üzerlerine almak ve kendileri için maliyetine, dolayısıyla da piyasa fiyatının çok altında bir paraya fosfat sağlamak amacıyla ortak İngiliz Fosfat Komisyonu'nu kurdu. 1920'lerin başlarında madencilik çalışmaları yılda yaklaşık 600.000 ton fosfat üretiyordu.

Avustralyalı ve Yeni Zelandalı çiftçilere (dolayısıyla da İngiltere'deki gıda fiyatlarına) yönelik bu teşvikin bedelini yerli halk ödüyordu. Madencilik işlemleri sırasında bitki örtüsü yok ediliyor, toprağın üzerindeki yaklaşık on beş metrelik tabaka kaldırılıyor ve böylece geriye, üzerinde hiçbir şeyin yetişmeyeceği ve insanların yaşayamayacağı, sivri tepelerle dolu çorak bir toprak kalıyordu. Madenciliğin devam etmesi halinde her iki adanın da mahvolacağı açıktı. Banabililer, Komisyona daha fazla toprak satmayı ya da kiralamayı reddetti. Bu, kabul edilemez bir tepkiydi ve 1927'de İngiliz hükümeti bütün Nauru adasında derin maden kazılarının yapılmasına izin verdi. 1928'de Banabililerin madencilik yapılması için kiralamayı ya da satmayı reddettiği bölgelerin hepsini istimlak etme yetkisini eline aldı. 1930'larda fosfat üretimi yılda yaklaşık bir milyon tona ulaşmıştı.

1941 yılının sonlarında Japonya'yla savaş çıkması üzerine bütün Avrupalılar ve Çinlilerin büyük bölümü adadan çıkarıldı ama yerli halk kaldı. Japonlar her iki adayı da ele geçirdi ve yerlileri Caroline Adaları'na gönderdi. Savaştan önce İngilizler Banabililerı Okyanus Adası'ndan çıkartıp madencilik işlemlerini daha da artırmayı tasarlıyordu, bu nedenle Japonların hareketi onlar için uygun bir fırsat

yaratmıştı. Banabililerin adalarına geri dönmesi yasaklandı ve hepsi, Fiji'nin bir parçası olan Rambi Adası'na yerleştirildi. Fosfat tesislerini yeniden açmak için 1500 işçi getirildi ve 1947'de bütün Okyanus Adası'nda derin maden kazıları yapılmasına izin verildi. Nauru Adası sakinleri ise daha şanslıydı çünkü eski bir Alman kolonisi olan toprakları, sadece Avustralya tarafından yönetilmesine izin verilen bir Milletler Cemiyeti, sonra da Birleşmiş Milletler mandası haline gelmişti. Nauru adası halkının savaştan sonra evlerine dönmelerine izin verildi ama ikinci sınıf vatandaş konumunda olacaklardı. Adaya getirilen 1300 Çinli işçi gibi, yerlilerin de yalnızca seçkin beyaz işçilerin gidebildiği şirket tesislerine (dükkânlar ve rekreasyon alanları) girmeleri yasaklandı. 1950'li yıllar boyunca adalardan yılda yaklaşık bir milyon ton fosfat çıkarılıyordu; 1960'ların ortalarında bu rakam hemen hemen üç milyon tona ulaştı. Bu kadar yoğun tüketim sonucunda kaynakların kısa süre içinde tükeneceği son derece açıktı. Okyanus Adası'ndan son nakliye 1980'de yapıldı ve o Nauru'daki madencilik aynı onyılın sonunda bitti. Seksen yıl süren madencilik çalışmalarında Okyanus Adası'ndan yirmi milyon, Nauru Adası'ndan da bunun yaklaşık üç katı fosfat çıkarılmış, böylece bu iki küçük Pasifik adasının ürettiği toplam fosfat yaklaşık seksen milyon ton olmuştu.

Mahvolan bu adalardaki kaynakların yakında tükeneceği korkusu, adanın asıl sahiplerine nasıl davranılacağı sorusunu ciddi bir biçimde gündeme getirdi. Avustralya, Nauru halkının anakaraya götürülmesini istiyordu ama yerliler buna karşı çıkıyordu. Nauru halkı Birleşmiş Milletler tarafından korunduğu için Banabililerden daha iyi durumdaydı. Ada halkı her ton fosfat başına aldıkları payı, Avustralya hükümetinin kendileri adına dağıtmasındansa, kendi istedikleri gibi paylaşma hakkını 1965 yılında elde etti. Uzun bir mücadelenin ardından Nauru 1968 yılında bağımsızlığını kazandı ve 1970'te de fosfat işleme hakkını aldı. Ada halkı, madencilik nedeniyle bozulmamış tek bölge olan dar kıyı şeridinde yaşamaya devam etti. Geleneksel yaşam biçimleri tümüyle yok oldu ve tek geçim kaynakları, fosfattan elde ettikleri işletim payı ve kârdı. Bu kazanç,

batılı kalkınma biçiminin beceriksizce bir taklidini oluşturmaya yetti. Adalılar çalışmaya gereksinim duymadı; maddi yaşam standartları yüksekti. Adada, hiçbir yere ulaşmayan tek bir yol vardı ama burası dünyada en çok otomobil bulunan yerlerden biriydi. Halk batıdan ithal edilmiş yiyeceklerle besleniyordu, dolayısıyla normal koşullarda sanayileşmiş ülkelerde görülen sağlık sorunlarını yaşamaya başlamıştı. Fakat fosfat gelirleri kötü yönetildi ve yirmi birinci yüzyılın başında Nauru iflas etti. Çaresiz kalan yönetim, Kasım 2005'te bir Avustralya şirketiyle anlaşma imzalayarak, biraz gelir kazanmak umuduyla fosfat madenciliğini tekrar başlattı.

Nauru Adası halkı çok büyük sorunlarla karşılaştı ama Birleşmiş Milletler tarafından çıkarları korunmayan ve evlerinden atılan Banabililerin durumu daha da kötüydü. 1911'de İngiliz hükümeti, Banabililer için, fosfat kazançlarıyla desteklenecek bir vakıf kurulmasını önerdi. İngiliz Fosfat Şirketi, yılda 20 milyon Sterlin kazanç sağladığı ve hissedarlarına her yıl yüzde 40-50 oranında kâr payı ödediği bir dönemde, vakfa yıllık toplam 250 Sterlin gibi "cömert" bir ödeme yapmayı teklif etti. Sonunda İngiliz hükümeti bu şirketi ton başına 6 Peni pay ödemeye ikna etti; bu para fosfat tükendiği zaman Banabililere verilecek bir fon olarak saklanacaktı. Hükümetin bu eylemi, göründüğü kadar iyiliksever değildi. Okyanus Adası'nı, arasında hiçbir doğal bağlantının olmadığı Gilbert ve Ellice adaları sömürgesine ekledi ve fosfat paylarının büyük bölümünü, eskiden zararda olan sömürgenin yönetimine ayırdı. Paylarının yüzde 85'inin bu şekilde harcandığı Banabililere söylenmemişti. Hatta ne kadar kazandıkları ya da bu parayla ne yapıldığı da söylenmiyordu ve ancak çok az miktarda para veriliyordu çünkü hükümet ada halkının "beceriksiz" olduğunu düşünüyordu (Avrupalı sömürgecilerin tipik ukalalığıyla). Paranın bir kısmı, yerlilerin yararına Rambi Adası'nı satın almakta kullanıldı (bu adadan gelen kazanç Fiji'deki sömürge yönetimine gidiyordu). İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra halkı, tamamen istekleri dışında, kendi adalarındaki iklimden tümüyle farklı bir iklimi olan Rambi Adası'na yerleştirdiler. En sonunda İngiliz hükümeti,

madenciliğin yarattığı bütün zarara ve halkın sürgün edilmesine karşılık bir tazminat olarak ada halkına 500.000 Sterlin önerdi. Ada halkı bu öneriyi reddetti ve 1970'lerde İngiliz hükümetini dava ederek tarihin en uzun süren hukuk davasını başlattı. Ama davanın temel noktasında başarısız oldular çünkü mahkeme, yılda 50 Sterlin karşılığında şirkete adada madencilik yapma hakkını veren 1900 tarihli anlaşmayı yasal açıdan bağlayıcı buldu. Yargıçlar İngiliz hükümetinin, ada halkını koruma zorunluluğuna uymadığını kabul etti ama hiçbir tazminat kararı vermedi. Sonunda, kısa süre sonra kapanacak olan İngiliz Fosfat Komisyonu, ada halkının uzun süren bu davada harcadığı paranın tamamını karşılamayı önerdi. 1980 yılına gelindiğinde Okyanus Adası maden çalışmaları nedeniyle büyük zarar görmüş ve adadaki maden yatakları tükenmişti. Ada halkı yurtlarını kaybetmiş ve buna karşılık hiçbir tazminat alamamıştı. Avustralya ve Yeni Zelanda tarımında kullanılan ucuz suni gübrelerin ve İngiltere'nin ucuz besin ithalatının gerçek bedeli bu oldu.

Az Gelişmişlik ve Adaletsizlik

Banabililerin kaderi, batı Avrupa'nın yayılmasıyla birlikte yaratılan dışa bağımlı sömürge dünyasında yaşananların simgesiydi. Liberal serbest piyasa ekonomisinin öğretilerine göre, 1500 yılından sonra batı Avrupa ve Kuzey Amerika egemenliğindeki bir dünya ekonomisinin yaratılmasıyla, dünya genelinde bir işbölümü ve uzmanlaşmanın doğması gerekiyordu. Her ülke ve bölge kendi üretimine en uygun malları yetiştirmeye ya da yapmaya odaklanmalıydı. Bu uzmanlaşma sayesinde her bölge, en verimli kaynak dağılımından yararlanmış olacaktı. Ama bu kuram, siyasi kısıtlamaları, özellikle de üretilen malların seçimi konusundaki kısıtlamaları göz ardı ediyordu; Ülkeler ve bölgeler eşit güce ve ne üreteceklerine kendileri karar verme özgürlüğüne sahip değillerdi. Siyasi egemenlik, sömürge güçlerinin gereksinimlerini karşılayacak malların üretilmesini sağlıyor ve son derece dengesiz takaslar yapılabilmesine olanak

tanıyordu. On dokuzuncu yüzyılın sonunda Afrika'daki İngiliz yayılımının arkasındaki en büyük itici güçlerden biri olan Cecil Rhodes, liberal ekonomi kuramının ardındaki gerçekleri açıkça anlatıyor:

> Kolayca hammadde elde edebileceğimiz ve aynı zamanda da sömürgelerdeki yerlileri ucuz köle olarak kullanabileceğimiz yeni topraklar bulmalıyız. Bu sömürgeler, fabrikalarımızda ürettiğimiz fazlalık mallar için de bir çöp boşaltım alanı görevini üstlenecektir.

Dünyanın bir bölümünün (batı Avrupa, Kuzey Amerika ve beyazların sömürgeleri) "gelişmiş", diğer bölümünün ise "az gelişmiş" olması birbirinden ayrı olaylar değildir.

1500 yılından sonra yaratılan dünya piyasasında bir bölge, kendisine bağımlı olan bölgelerden büyük miktarda ürün fazlası ve doğal kaynak elde edebiliyordu. Sanayileşmiş dünyanın egemen ekonomilerinin temel özellikleri sermaye-yoğun mallar üretmeleri ve diğer bölgelere oranla daha yüksek maaş ve kazanç sağlamalarıydı; bu koşullarda tüketim ve zenginlik de artıyordu. Öte yandan bağımlı ekonomiler sermaye yoğunluğu düşük ürünler, hammaddeler ve madenler üretmeye odaklanıyor, düşük maaş ve düşük kazanç elde ediyordu. Kalkınmanın bağımlı sömürge ekonomilerinde ortaya çıkmasına karşın, bu süreç tamamen egemen ekonomilerin gereksinimleri doğrultusunda biçimleniyordu. Demiryolları ve dağıtım ağları kuruldu ama bunlar büyük ölçüde iç bölgelerle kıyılar arasında sınırlıydı ve ürün ve hammadde ihracatını kolaylaştırmak amacıyla tasarlanmıştı. Az sayıda ülke bu tuzaktan kurtulmayı başardı: Japonya gibi siyasi ve ekonomik bağımsızlıklarını koruyanlar; Güney Kore ve Tayvan gibi Avrupa sömürgesi olmaktan kurtulanlar (ve Soğuk Savaş'ta ABD'den büyük destek görenler); Ortadoğu'nun petrol zengini ülkeleri; Hong Kong ve Singapur'un ticarete dayalı ekonomileri. Yirminci yüzyılın sonlarında, 1850-1950 arasında yaşanan felaketlerin etkilerinden kurtulan Çin hızla sanayileşti. Ayrıca Brezilya ve Hindistan gibi ülkeler de bu yönde küçük adımlar attı. Gelişmekte olan dünyadaki birçok

ülke, özellikle de Afrika, Latin Amerika ve Asya'nın büyük bölümü için böyle bir imkan yoktu. Bu ülkelerin tek seçeneği, geliri ve ihracatı yükseltmek için belirli ürün türlerinin ve madenlerin üretimini artırmaktı. Bu yaklaşımdaki sorun, üretimin artmasıyla fiyatların düşmesi, gelirin azalması, yalnızca birkaç çeşit mala bağımlı kalınması ve hassasiyetin artmasıydı.

Bu dengesiz kalkınmanın sonucu, giderek artan bir adaletsizliğin yaşandığı bir dünya oldu. Sanayileşmiş ülkeler, ellerinde bulunan kaynakların sınırlaması olmadan yaşayabiliyordu. Sanayi üretimi için hammaddeleri hazırdı, hızla artan nüfusu besleyecek gıdalar ithal edilebiliyordu. Bu imkanlar, tüketimdeki büyük artışın ve dünyada görülmüş en yüksek maddi standartların temelini oluşturuyordu. Bu gelişmelerin bedelinin büyük bölümü sömürü, yoksulluk ve acı biçiminde, dünyanın geri kalan halkları tarafından ödeniyordu. Giderek artan bu adaletsizliğin yarattığı çevre sorunları da zenginler ile yoksullar arasında eşit dağılmadı. Bugün yaşadığımız çevre sorunları ancak, 1500 yılından bu yana dünya ekonomisinin yarattığı yapı incelenince anlaşılabilir.

10. Hastalık ve Ölüm

İnsanların yaşam biçimleri ve yarattıkları çevre, sağlıkları, ortalama ömürleri ve ölüm nedenleri üzerinde çok etkili oluyor. Bu aynı zamanda, çevrenin insanlık tarihi üzerindeki etkisinin de bir göstergesi. Hastalıkların insanlık tarihi üzerindeki büyük etkisi üç ana biçimde ortaya çıktı. Öncelikle, on dördüncü yüzyılın ortalarında Avrupa nüfusunun hemen hemen üçte birini öldüren Kara Ölüm gibi son derece ölümcül salgınlar yaşandı. İkinci olarak, tripanozomiyaz (uyku hastalığı), sıtma ve şistozomiyaz gibi, belirli bölgelerde insan yerleşimlerinin kurulmasını engelleyen, süreklilik gösteren, insanlara ciddi biçimde zarar veren ama yerel nitelikte bulaşıcı hastalıklar görüldü. Son olarak da dünya nüfusunun büyük bölümünün yetersiz beslenmesinden kaynaklanan hastalıklar görüldü ve bu insanlar hastalıklara karşı dirençlerini kaybetti.

Hastalık ve ölümlerin yapısı, insanlık tarihindeki dört büyük gelişmeden etkilendi. Bunlardan ilki, tarım toplumlarının oluşmasıyla birlikte, insanların hayvanlardan kaynaklanan hastalıklara açık hale gelmesiydi. Ayrıca yerleşik sisteme geçilmesi, temiz içme suyunun bulunmasını zorlaştırdı ve belirli bölgelere özgü hastalıkları yarattı. İkinci gelişme, kentlerin kurulmasıydı. İnsanların bir arada yaşaması, büyük salgınların yayılmasını kolaylaştırdı. Üçüncü olarak, dünyanın farklı bölgelerinde birbirinden ayrı yaşayan toplumlar arasındaki iletişimin artması etkili oldu. Önce Avrasya'nın kendi içindeki iletişim, sonra da Avrupalıların Amerika kıtaları ve Okyanusya'ya gitmesiyle,

hastalıklara karşı doğal direnç geliştirmemiş insanların sağlığı bozuldu. Son olarak da, on dokuzuncu yüzyılın sonunda sanayileşmiş dünyada kamu sağlığı konusunda kaydedilen gelişmeler hastalıkların etkisini azalttı; etkili tıbbi tedavilerin bulunması için ise yirminci yüzyılı beklemek gerekecekti. Tıbbi tedavinin etkisi önemli ama sınırlıydı; yirminci yüzyılın sonunda da hastalıkların yapısının değişmesi nedeniyle tedaviler yeni bir sıkıntıyla karşı karşıya kaldı.

Tarımdan Kaynaklanan Hastalıklar

İlk avcı-toplayıcı grupların sağlık durumuyla ilgili bilgilerin yetersiz olmasına karşın, belirli bir model ortaya çıkıyor. Bu grupların çok çeşitli besinler yemeleri, kötü beslenmenin nadiren görülmesini ve besin eksikliğinden kaynaklanan hastalıkların hemen hemen hiç bilinmemesini sağlıyordu. En yaygın sorun, yiyecekleri çiğ tüketmekten ve kirli su kaynaklarının kullanılmasından dolayı, az sayıda olmakla birlikte bağırsak parazitlerinin ortaya çıkmasıydı. Fakat bu sorunu yaşayanların az olması, belli başlı bulaşıcı hastalıkların yaşanmadığını gösteriyor. Doğum sırasında ölümler ya da çocuk ölümlerinin yüksek olduğu tahmin ediliyor ama bu düzey büyük olasılıkla on yedinci yüzyıl Fransa'sı kadardı (1000 çocuktan 200'ü) ve on dokuzuncu yüzyıl sonundaki Washington kentinden daha düşüktü (1000 çocuktan 300'ü). Ortalama yaşam süresi uzun değildi; yaklaşık 22-25 yıldı ve bu, 1920'lerde Hindistan'da görülen ortalama ömür ile aynıydı. Modern avcı-toplayıcı gruplar üzerinde yapılan araştırmalar, toplam nüfus içinde her on kişiden birinin altmış yıldan uzun yaşadığını gösterdi; ilk tarım toplumlarının bu rakamı geçmiş olması pek mümkün görünmüyor.

Tarımın benimsenmesi ve yerleşik toplumlara geçiş elbette ki insan sağlığını çeşitli yönlerden etkilemiş olmalı. İnsanlarla hayvanlar arasında yakın ilişki kurulmasına neden olan evcilleştirme (hayvanlar genellikle insanlarla aynı evde yaşıyordu), insanların hayvanları etkileyen hastalıklara yakalanmasına neden oluyordu. Bu hastalıklardan bazıları insanları yeni ev sahipleri olarak benimsedi ve bu yeni ortamlarında gelişti; diğerleri ise kendi özelliklerini değiştirerek

insanlara özgü hastalıklar haline geldi. İnsan hastalıklarının birçoğu, hayvan hastalıklarının yakın akrabasıdır. Örneğin çiçek hastalığı, ineklerdeki çiçek hastalığına çok yakındır; kızamık ise bir başka sığır hastalığı olan sığır vebası ve köpek hastalığıyla akrabadır. Verem de tıpkı kuşpalazı (difteri) gibi önce sığırlarda ortaya çıkmış bir hastalıktır. Grip hem insanlarda hem de evcil domuzlarda ve kuşlarda yaygındır; soğuk algınlığı ise atlardan kaynaklanmıştır. Cüzam da mandadan gelmiştir. İnsanlar yaklaşık on bin yıl hayvanlarla yakın ilişki içinde bulunduktan sonra, günümüzde köpeklerle altmış beş, sığırlarla elli, koyun ve keçilerle kırk altı, domuzlarla kırk iki, atlarla otuz beş, kümes hayvanlarıyla yirmi altı hastalığı paylaşıyor. Nüfusun yoğun olmaması nedeniyle bu hastalıklar zaman içinde yavaş yavaş gelişti ama insanlık tarihi üzerinde önemli etkiler yarattı.

İlk yerleşik toplumlarda hastalıkların, kamu sağlığı hizmetlerinin olmamasından ya da yetersizliğinden kaynaklandığı tahmin ediliyor. İnsan dışkısı ve gıda atıklarının suya karışması, bağırsak parazitleri için mükemmel bir yaşam ortamı sağladı. Daha da önemlisi, salmonella ailesinden bir bakteriden kaynaklanan ve kirli su, doğrudan temas ve sinekler yoluyla yayılan tifo ortaya çıktı. Bu hastalık, özellikle kamu sağlığı sistemlerinin olmadığı kentlerde yirminci yüzyılda bile görülüyordu. Sanayileşmiş dünyada yirminci yüzyılın başlarında, gelişmekte olan dünyanın zengin ülkelerinde de yüzyılın daha sonraki dönemlerinde ortadan kalktı. Yine de yirminci yüzyılın sonlarında, dünya genelinde yılda 15 milyon tifo vakası görülüyor, bunların bir milyondan fazlası ölüme sonuçlanıyordu. Tifonun yanı sıra dizanteri gibi hastalıklar da görülüyordu.

İkinci olarak, ilk tarım topluluklarında sulamanın gelişmesi, aşırı halsizlik ve durgunluğa neden olan şistozomiyazın (bir kan paraziti) yayılmasına yol açtı. Bu kan paraziti, farklı aşamalarında insanları ve su salyangozlarını da içeren geniş kapsamlı bir yaşam döngüsüne sahiptir. Sulama hendekleri salyangozların ana üreme yerleriydi, dolayısıyla da burada çalışan insanlar bu hastalığa yakalanıyordu. Hastalık, Mezopotamya ve Mısır gibi büyük ölçüde sulamaya dayalı

ilk toplumlarda son derece yaygındı; Çin'de de çeltiklerde pirinç üretimine başlanmasıyla yaygınlaştı ama her nedense İndüs Vadisi'nde görülmedi. Hastalık o zamandan bu yan söz konusu bölgelerle sınırlı kaldı. Yirminci yüzyılın ortasında Çin'de on milyon kişi bu hastalığa yakalanmıştı. Mısır'da ise, on dokuzuncu yüzyılda sulanmış tarlalarda yetiştirilen pamuğun en önemli ihracat ürünü haline gelmesiyle, hastalık nüfusun hemen hemen yarısını etkiledi. Yirminci yüzyılda dünya genelinde sulanan arazilerin sayısının yaklaşık beş kat artmasıyla hastalık daha da çok sayıda insana yayıldı. Bugün 74 ülkede görülüyor, 200 milyon kişiyi etkiliyor; bu insanların yaklaşık onda biri ise hastalığı ciddi boyutlarda yaşıyor.

Üçüncü olarak, tarımın benimsenmesi sonucunda besin çeşitliliğinin azalması, besin yetersizliğinden kaynaklanan hastalıklara yol açtı. Gıdaları uzun süre saklamanın temel vitamin ve besinleri yok etmesi nedeniyle, genel anlamda gıdaların kalitesi azaldı. Ortaya çıkan ilk besin yetersizliği sorunu, demir eksikliğinden kaynaklanan anemi oldu. Bu hastalık avcı-toplayıcı gruplarda bilinmiyordu ama ilk tarım toplumlarında hızla artmaya başladı. Aneminin temel nedeni, beslenme biçiminde tahılların çok fazla yer tutması ve demir emilimini kısıtlamasıydı. Amerika kıtalarında darı çok fazla tüketilmeye başlayınca bu hastalık hemen ortaya çıktı. MÖ 2000'de Çin'de tiamin eksikliğinden kaynaklanan beriberi hastalığı sinirsel sorunlar yaratıyor, ayrıca yüzde, kollarda ve bacaklarda ağrılara yol açıyordu. Bu hastalığın nedeni, dış kabuğu çıkarılan pirincin çok fazla tüketilmesiydi (beslenme biçiminin yüzde 80'i). Avrupalıların, pirincin kabuğunu tamamen çıkaran mekanik pirinç değirmenlerini getirmesiyle birlikte, on dokuzuncu yüzyılın sonu ve yirminci yüzyılın başlarında güneydoğu Asya'da bu hastalık aniden çok yaygınlaştı. Değirmenlerin ayarının değiştirilip kabuğun bir kısmının kalması sağlandı ve ayrıca 1936'da da sentetik tiamin üretildi; böylece hastalığın etkileri azaltıldı.

C vitamini eksikliğinden kaynaklanan iskorbüt, taze meyve ve sebzenin tüketilmediği her yerde ortaya çıkabiliyordu. Bu hastalığın bilinen ilk örnekleri MÖ 1500 yıllarında Mısır'da görüldü. İskorbüt

yavaş ilerleyen ama etkisi büyük olan bir hastalık; eski yaraların tekrar açılmasına, dişetlerinin yumuşamasına ve dişlerin dökülmesine yol açıyor. Hastalık özellikle 1600 yıllarından sonra, uzun deniz yolculuklarına çıkan gemilerde yaygındı; iki yüz yıl içinde yaklaşık bir milyon denizcinin iskorbüt nedeniyle öldüğü tahmin ediliyor. On dokuzuncu yüzyılın sonlarında ise, Avrupa ve Kuzey Amerika'da annelerin bebeklerini emzirmek yerine, içinde C vitamini bulunmayan konsantre ve kaynatılmış sütler kullanmaları nedeniyle çocuklar arasında yaygınlaştı. Öte yandan pellagra hastalığı da (sonunda bunamaya yol açan hastalığın ilk işaretlerinden biri olan "deri sertleşmesi"nin İtalyancası) çok fazla darı yemekten kaynaklanıyordu. Bu tür beslenme sonucunda niasin eksikliği oluşuyor, ama bu eksiklik, dengeli beslenmeyle telafi edilebiliyordu. Fakat darıdan başka yiyeceği olmayan yoksullar için bu şekilde iyileşmek mümkün değildi. Hastalık ilk olarak 1735'te Astruias'ta teşhis edildi ve darı (İtalya'da *polenta* yemeği), yoksul köylülerin ana besin kaynağı haline geldikçe Fransa ve İtalya'ya yayıldı. On dokuzuncu yüzyıl sonları ve yirminci yüzyıl başlarında ABD'nin güneyindeki Afrika kökenli yoksul Amerikalılarda ve neredeyse darı lapasından başka bir şey yemeyen Güney Afrikalı maden işçilerinde de görülüyordu. Özellikle Orta Amerika'daki yerlilerin beslenme biçiminde de darı çok önemli yer tutuyordu ama bu insanlar darıya ıhlamur ekleyip *tortilla* şeklinde pişirdikleri için pellagra hastalığına yakalanmıyordu.

Gıdalardan kaynaklanan hastalıkların belki de en ilginci, 600 yılında başlayıp bundan 150 yıl öncesine kadar Avrupa'da görülmeye devam eden ergotizm (çavdarmahmuzu) hastalığıydı. Tahıllardaki, özellikle de çavdardaki ergo mantarından kaynaklanan hastalık, bitkilerin ekimi ve sonra da depolanması sırasında ortamın nemli olması sonucunda ortaya çıkıyordu. Ciltte kızarmalara ve kabarıklara (yılancık) yol açıyor, şiddetli vakalarda ise merkezi sinir sistemini etkileyerek kasılmalar, nöbetler ve halüsinasyonlar yaratıyordu. 922 yılında Fransa'da yaşanan büyük salgında 40 bin kişi öldü; 1128-29 kışında da yine Paris'te 14 bin kişi bu hastalık yüzünden hayatını

kaybetti. On dokuzuncu yüzyılda Rusya'da on salgın yaşandı ve hastalananların ortalama yüzde 40'ı öldü. 1930'lardaki tarımsal ortaklık döneminde de dört salgın ortaya çıktı. 1530'larda Almanya'da yaşanan vaftizi reddetme hareketinde, özellikle de 1534'te Münster'de çıkan büyük isyandaki dinsel çılgınlığın nedeni ergotizmdi. İngiltere ise, çavdardaki zehirleri yok eden süt ürünlerini bol miktarda tükettiği için ergotizmin en kötü etkilerinden uzak kalmayı başardı.

Genel anlamda, bu tarım topluluklarının sağlık koşulları kötü ve ortalama ömrü kısaydı. Doğu Akdeniz'de İslamiyet'in ilk yıllarında (yaklaşık olarak MS 700 yılları) ortalama ölüm yaşı, MÖ 9000 yıllarındaki ilk tarım köylerindeki yaşa hemen hemen eşitti. İskandinavya'da da 1200 yıllarında ortalama ömür on sekiz yıldı ve nüfusun yarısı çocuk yaşta ölüyordu. MS 1000-1200 yılları arasında Alpler'in kuzeyinde yapılan yüzden fazla mezarlıkta sürdürülen araştırmalar, çocuk ölümlerinin çok fazla olduğunu, erkeklerin üçte birinin, kadınların ise dörtte birinin on dört ile yirmi yaş arasında öldüğünü gösteriyor (çoğunlukla sıtma, çiçek, dizanteri ve veremden). Genel anlamda, nüfusun dörtte birinden de azı kırk yaşını geçebiliyordu. Dolayısıyla, bu toplumların nüfus yapısı, modern toplumlardan çok farklıydı. Nüfusun sadece yüzde 5'i altmış beş yaşın üstüne çıkabiliyordu ve bakıma muhtaç olanlar yaşlılar değil, çocuklardı.

"Büyük Salgınlar" ve Yayılmaları

Yerleşik toplumların gelişmesinin ardından, çok sayıda insanın bir arada yaşadığı ilk kentlerin ortaya çıkması, hayvanlardan kaynaklanan hastalıkların kalabalık insan topluluklarına da bulaşmasına neden oldu. Çiçek ve kızamık gibi, suyla ya da başka bir canlı üzerinden geçmeyen bulaşıcı hastalıkların yayılması için birkaç kişiye bulaşması yeterli oluyor. Adalarda yapılan yakın tarihli araştırmalar, nüfusu 250 binden az olan topluluklarda kızamığın kendi kendine yok olduğunu gösteriyor. Büyük kentler gelişmeye başlamadan önce bu bulaşıcı hastalıklar ancak kısa süreli ve yerel ölçekte yaşanıyordu. Bu büyüklükte kentler ise ancak MÖ 500 yılından sonra kuruldu; Roma ve Çin'in

başkenti Loyang ise bundan beş yüz yıl sonra ortaya çıktı. Çiçek ya da kızamığın ilk olarak nerede görüldüğü veya ilk başlarda kaç salgın yaşandığı bilinmiyor çünkü elimizdeki hastalık kayıtları, belirli hastalıkları tespit edecek kadar güvenilir değil; ayrıca bazı hastalıkların yapısı da zaman içinde değişiyor. Bu hastalıkların etkisi, hastalıkların tarihindeki diğer bir önemli etkene de bağlıydı: Ticaretin ve seyahatlerin artmasıyla birlikte hastalıkların bir yerden diğerine nispeten daha kolay taşınması. İlk uygarlıklar da birbiriyle ticaret yapıyordu ama hastalıkların bütün bir kıtaya yayılması ancak MÖ 200 ile MS 200 arasındaki dönemde, Akdeniz ile Çin arasında bütün Avrasya'yı geçen iki ticaret yolunun açılmasıyla gerçekleşti: İpek Yolu ve Hindistan ile güneydoğu Asya üzerinden geçen deniz yolu. Çiçek hastalığı büyük olasılıkla Avrasya'nın doğusunda ortaya çıktı ve 165 yılında Akdeniz'e gelerek, Roma İmparatorluğu'ndaki iki büyük salgından ilki olan "Antonine salgını"nı yarattı. Mezopotamya'ya sefere giden askerler hastalığı Roma'ya taşıdı ve on beş yıl süren salgın boyunca hastalıktan etkilenenlerin üçte biri öldü. Çin'de de 161-162 yıllarında büyük bir çiçek salgını yaşandı (Roma İmparatorluğu'ndaki salgının muhtemel kaynağı bu salgındı); 310-312 yıllarındaki ikinci salgında da pek çok bölgede ölüm oranları yüzde 40'a kadar çıktı. Roma'da daha sonra, 251-256 yılları arasında ilk kızamık salgını görüldü; hastalığın en etkili olduğu dönemde günde 5000 kişi ölüyordu. Bu salgınlardan sonra kızamık ve çiçek Avrasya'ya özgü hastalıklar haline geldi fakat nüfusun az ve dağınık olması nedeniyle batı ve kuzey Avrupa'da yerleşmeleri biraz daha uzun sürmüş olabilir.

Kızamık, hayvanlardan kaynaklanmasına karşın, ilk başlarda çok daha bulaşıcı olan tam bir insan hastalığıdır. Hastalık, en büyük belirtisi olan kırmızı noktalar ortaya çıkmadan önce yayılır. Ayrıca bağışıklık sistemini bastırarak başka hastalıklara karşı hassasiyeti artırır; kızamıktan kaynaklanan ölümlerin en büyük nedeni de budur. Daha önce kızamık salgını görmemiş toplulukların yaşadıklarına en güzel iki örnek, on dokuzuncu yüzyılda dünyanın iki ayrı ucunda ortaya çıkan salgınlar. Kızamık Faroe Adaları'na Mart 1846'da ulaştı ve

Temmuz ayına gelindiğinde toplam 7846 kişilik nüfus içinde 6100 kişi hastalanmıştı. 1781'de yaşanan salgından sonra adalarda bir miktar bağışıklık oluştu. Hiçbir bağışıklığı olmayan toplulukların başına gelenler ise bundan yaklaşık otuz yıl sonra Fiji'de görüldü. 1875 yılında Kral Cakobau New South Wales'i ziyaret ettikten sonra *HMS Dido* gemisiyle ve ayrıca iki geminin eşliğinde adalara döndü. Üç gemide de kızamığa yakalanmış insanlar vardı. Kral ülkesine dönünce 69 kabile reisiyle ve onların maiyetleriyle bir araya geldi, böylece hastalık bütün adalara yayıldı. Kızamık nedeniyle ölenlerin sayısı en az 40 bindi, yani adalar nüfusunun yaklaşık dörtte biriydi.

Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da kızamıktan ölenlerin sayısı ancak on dokuzuncu yüzyılın sonları ve yirminci yüzyılın başlarında, çocuklar daha iyi beslenip daha az kalabalık ortamlarda yetiştirilmeye başladıkça azaldı. Hastalığa neden olan virüsün 1911'de bulunmuş olmasına karşın, 1963'te aşı geliştirilene kadar hiçbir korunma yöntemi yoktu ve tek çözüm, hastalığa yakalananların tecrit edilmesiydi. Kızamık aşısı, diğer aşılar kadar etkili değil ve dokuz aylığa kadar olan çocuklarda uygulanamıyor. Yine de aşının etkisi büyük oldu. 1970'lerin başlarında dünya genelindeki ölüm oranı yılda sekiz milyon civarındaydı; yapılan büyük aşı kampanyası sayesinde, 1980'lerin sonlarında bu rakam bir milyona düştü. Fakat tamamlayıcı aşıların yapılma oranı düştü (sanayileşmiş ülkelerin çoğunda yüzde 70'e indi); diğer bir deyişle, kızamık hâlâ yılda kırk milyon insana bulaşıyor ve iki milyon kişiyi öldürüyor. Hastalığın yayılma alanı sınırlandırıldı ama hastalığın kendisi yok edilemedi. Aşı yaptırma oranları düşmeye devam ederse, büyük bir salgın yaşanabilir.

Kızamık gibi çiçek hastalığı da hayvanlardan kaynaklanmıştı ama hayatta kalmak ve yayılmak için kalabalık topluluklara gereksinim duyan bir insan hastalığıydı. 1000 yıllarında Avrasya'da görülüyordu; Sahra'dan geçen deve kervanlarının rotası üzerinden Afrika'ya yayıldı. Hastalığın yayılmasında yolculuklar çok etkili oluyordu çünkü ilk belirtiler görülünceye kadar olan kuluçka süresi on iki gündü. İç kanama nedeniyle ölüm çok hızlı gelebiliyordu ama bunu atlatanlarda

sivilceler ve çıbanlar çıkıyor, cilt çiçek bozuğu oluyordu. Hastalık iltihaptan ve yara kabuklarından da geçiyordu ama asıl havayla bulaşıyordu. Avrasya'da çiçek hastalığı hemen hemen 1500 yılından sonra daha az ölümcül hale geldi ve önemli bir çocuk hastalığına dönüştü. On yedi ve on sekizinci yüzyıllarda Avrupa'da yılda 400 bin kişiyi öldürdü ve toplam körlük vakalarının üçte birine neden oldu. Toplamda, hastalığa yakalananların üçte biri yaşamını yitirdi, hayatta kalanların da dörtte üçünde çiçek bozuğu oluştu. (1890'larda Vietnam'da yapılan bir araştırmaya göre, ergenlik çağındaki çocukların yüzde 95'inin yüzü çiçek bozuğuydu.)

İlk önlemler MS 1. yüzyılda Çin'de alındı (bu da, hastalığın Çin'den kaynaklandığını düşündürüyor). Bu önlem, varializasyondu; yani kurbanlardan alınan iltihaplar ve yara kabukları, başkalarını korumakta kullanılıyordu. İnsanlara, düşük dozda çiçek bulaştırılıyordu, ölüm oranı sadece yüzde 1 ya da 2'ydi. 1000 yıllarında varializasyon yöntemi batıya da yayılmıştı; İslam ülkelerinde ve Afrika'da da yaygın biçimde kullanılıyordu. Batı Avrupa'ya ise ancak on sekizinci yüzyılın başlarında, İstanbul'daki İngiliz büyükelçisinin karısının bu yöntemi görmesiyle girdi. Amerika kıtalarında ise bu uygulama, Afrika'dan getirilen köleler tarafından öğretildi. Bundan yaklaşık yüz yıl sonra, 1798'de İngiliz hekim Edward Jenner, sığırlardaki çiçek hastalığının insanlardaki çiçek hastalığına karşı bağışıklık sağladığını fark etti ve aşı üzerinde çalışmaya başladı. On yıldan biraz uzun bir süre sonra, Avrupa'da neredeyse iki milyon kişi çiçek aşısı yaptırmış, hastalık kontrol altına alınmıştı.

Fakat sanayileşmiş dünyanın dışındaki ilerlemeler çok daha yavaş oluyordu. 1950'de hâlâ her yıl elli milyon çiçek vakası yaşanıyordu; yirminci yüzyılda yaklaşık 300 milyon insan bu hastalıktan dolayı hayatını kaybetmişti. O dönemde yeni kurulmuş olan Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 1953'te küresel bir aşı programı yapılmasını önerdi ama sanayileşmiş ülkeler bunun çok pahalı olacağı gerekçesiyle öneriyi reddetti. Sovyetler Birliği ve Çin kendi programlarını uygulayarak hastalığı birkaç yıl içinde tamamen yok ettiler. WHO'nun önerisi 1958'de

kabul edildi ama program için hiç kaynak sağlanmadı; aşı programı ancak 1966'da, Afrika ve Asya'da bağımsızlığını yeni kazanmış ülkelerin, sanayileşmiş dünyadan gelen sürekli itirazlara rağmen etkili olmasıyla uygulamaya koyulabildi. Program çok başarılı oldu; çiçek hastalığı 1970'te batı ve orta Afrika'da, bir yıl sonra Brezilya'da ve 1975'te Asya'da tamamen ortadan kaldırıldı. Son doğal vaka 1977'de Somali'de görüldü. Çiçek virüsü halen sadece ABD ve Rusya'daki özel hastalık önleme merkezlerinde dondurulmuş olarak bulunuyor. Bu başarının nedeni, çiçek hastalığının hayvanlarda barınmaması ve dolayısıyla insanları aşılamanın yeterli olmasıydı; tek gereken, etkili bir programı yürütebilmek için istek ve paraydı. Fakat pek çok ülke 1980'lerin ortalarında aşılamayı bıraktı; mevcut aşıların etkisi 20 yıl sonra hızla azalıyor. Dolayısıyla şu anda çiçek hastalığına karşı korunmasız durumda olan çok sayıda insan var ve virüsün kazara ya da bilinçli olarak salıverilmesi büyük bir felakete yol açabilir.

İnsanlık tarihinin üçüncü "Büyük Salgın"ı, hıyarcıklı vebaydı. Hastalık, genellikle kemirgenlere (özellikle de sıçanları) ve bunların üzerinde yaşayan pirelere bulaşan bir bakteriden kaynaklanıyor. İnsanlar da pirelerin ısırmasıyla bu hastalığa yakalanabiliyor. Bu durum genellikle sıçanlarda büyük bir salgın görülmesinin ve ölen hayvanlardan kaçan pirelerin kanla beslenmek üzere insanlara geçmesinin ardından yaşanıyor. İnsanlar bu bakteriye karşı bağışıklık geliştirmiş olmadığı için, pireler tarafından ısırılan bölgedeki hücreler hemen ölerek siyah kabarcıklar ve şişlikler yaratıyor. Hastalık lenf sistemiyle yayılarak, en yakındaki lenf bezini (genellikle kasık ya da koltukaltı) şişiriyor; bu şişlik, ilk ısırıktan sonraki dört ilâ altı gün içinde portakal boyutuna ulaşıyor. Hastalığa yakalananların ortalama yüzde 60'ı, ısırıldıktan sonraki on gün içinde ölüyor. Bazı kişiler de hastalıktan dolayı ciğer enfeksiyonuna yakalanıyor ve hıyarcıklı vebanın hava yoluyla geçen bir türünü yaratmış oluyor; bu hastalık hemen hemen her zaman ölümle sonuçlanıyor.

Hıyarcıklı vebanın nerede ortaya çıktığı kesin olarak bilinmiyor ama bilinen ilk salgın, 540'lı yılların başlarında eski Roma İmparatorluğu'nda görüldü. Hindistan'dan Mısır'a, oradan da, büyük olasılıkla bir tahıl

gemisi aracılığıyla imparatorluğun başkenti Konstantinopolis'e ulaştı. Salgının en şiddetli olduğu dönemde günde 10 bin kişi hayatını kaybediyordu. Toplam ölü sayısının, nüfusun dörtte biri ile üçte biri arasında olduğu, özellikle sıçanların hastalık bulaştırdığı yerlerde ve kalabalık liman kentlerinde ölü sayısının arttığı tahmin ediliyor. Hastalık kuzeybatı Avrupa'ya da yayıldı ama bölgedeki dağınık ve küçük köylü topluluklarının çok az zarar gördüğü düşünülüyor. Salgın, Hindistan'ın Kanton limanından gelen gemiler yoluyla 610 yılında Çin'e de yayıldı ve toplam nüfusun yaklaşık dörtte birini öldürdü. 770'li yıllara kadar Avrupa'da başka hıyarcıklı veba salgınları da yaşandı ama bundan sonra, bilinmeyen nedenlerle, 600 yıl kadar hiç görülmedi.

En büyük veba salgını olan "Kara Ölüm" hakkında ise çok daha fazla bilgi sahibiyiz. Bu salgın, vebanın ticaret ve seyahatler yoluyla nasıl yayıldığını gösteriyor. Orta Asya'da başlayan salgın 1331'de Çin'e geçti. Daha sonra ticaret yolları üzerinden ve Moğol orduları aracılığıyla 1346'da Kırım'daki Caffa ticaret kolonisine (Cenova kolonisi) yayıldı. Sonra 1347 sonlarında Akdeniz'e ve güney Fransa'ya, bir yıl sonra da kuzey Fransa ve güney İngiltere'ye ulaştı. Ardından kuzeye ilerleyerek Grönland'a kadar gitti. Buradan sonra tekrar doğuya yönelerek Aralık 1350'de Moskova'ya vardı. Ölüm oranı son derece yüksekti: Zatürree biçiminde doğrudan insandan insana yayılınca yüzde yüz öldürücüydü. Pek çok kişi kaçmaya çalıştı (Boccaccio'nun *Decameron* adlı eserindeki öyküleri anlatan Floransalı on zengin genç erkek ve kadın gibi) ve böylece hastalığı kırsal bölgelere de taşıdı. Tıbbi tedavi ya yoktu ya da çok yetersizdi ve alınan kamu sağlığı önlemleri, cesetlerin kaldırılmasından (ki bazen bu da yapılmıyordu) ve hastalığın girdiği evlerin, içerideki insanlarla birlikte tahtalarla örtülmesinden ibaretti. Vebanın Avrupa, Mısır ve doğu Akdeniz üzerindeki etkisi korkunçtu ve Çin'dekinden çok daha kötüydü. (Hastalık Hindistan ve Afrika'ya da yayıldı ama elimizde o kadar az bilgi var ki, etkisini değerlendirmek mümkün değil.) Avrupa'da ve Akdeniz çevresindeki diğer bölgelerde nüfusun yaklaşık üçte biri öldü; pek çok kentte bu oran daha da yüksekti ve sadece birkaç ücra

nokta bu salgından kurtulmayı başarabildi. Aileler yok oldu, topluluklar çöktü ve köyler terk edildi; insanlar büyük acılar çekti ve çok büyük bir toplumsal çözülme yaşandı.

Sonraki 350 yıl boyunca veba Avrupa'da çeşitli aralıklarla tekrar ortaya çıktı. 1350-1536 arasında ortalama her on bir yılda bir Avrupa'nın çeşitli yerlerinde büyük bir salgın yaşanıyordu; sonraki 150 yıl içinde de bu oran ancak on beş yılda bire düştü. On yedinci yüzyılda Fransa'da, 1628-32 yılları arasındaki tek bir salgında 750.000 kişinin, yani nüfusun yaklaşık yüzde beşinin ölmesi de dahil olmak üzere, yaklaşık iki milyon kişi vebadan öldü. Son büyük salgın, 1665'te Londra'da ortaya çıktı; bu Büyük Veba Salgını Amsterdam'dan yayılmıştı. Eylül ayına gelindiğinde her hafta yaklaşık 6000 kişi vebadan ölüyordu. Saray halkı Oxford'a taşındı ve Deniz Kuvvetleri'nin üst düzey yetkililerinden Samuel Pepys, Greenwich ve Woolwich'teki güvenli bölgelere gitti. 14 Eylül günü Londra'ya yaptığı kısa süreli ziyarette vebanın korkunç etkilerini gördü ve günlüğünde şöyle anlattı:

> Vebalı cesetlerin öğle vakti kentteki Fanchurch caddesinden geçirilerek bana yakın bir yerde gömülmek üzere taşınması - bir at arabası içinde yanımdan geçirilerek Grace Kilisesi'ne götürülen bir insanın acılarına tanık olmak - zavallı kayıkçım Payne'in bir çocuğunu toprağa verdiğini, kendisinin de ölmek üzere olduğunu öğrenmek - neler olduğunu anlamak üzere geçtiğimiz gün Dagenhams'a gönderdiğim bir işçinin vebadan öldüğünü duymak; ve beni her gün taşıyan bir başka kayıkçımın, en son Cuma sabahı beni bıraktıktan sonra hastalanıp öldüğünü öğrenmek ... Bay Lewes'in öteki kızının da hastalandığını duymak - ve son olarak da her iki uşağımın da bu hafta içinde babalarını vebadan kaybettiğini öğrenmek - bunların hepsi beni haklı olarak korkunç üzüntülere sevk etti.

Veba salgını on yedinci yüzyılın sonlarında kuzeybatı Avrupa'dan çekilmeye başladı. Batı Avrupa'daki son salgın 1720-1721'de Marsilya'da yaşandı, ölüm oranı yüzde 50 oldu. Doğu Avrupa'daki

son büyük salgın da 1770-71'de Moskova'da görüldü ve yine nüfusun yarısı hayatını kaybetti.

Hastalık güneybatı Asya, Mısır ve Hindistan'da daha uzun süre görülmeye devam etti. Etkili bir tedavi yöntemi yoktu ve alınan tek önlem, karantina uygulamasıydı (ilk olarak 1377'de, bugünkü Dubrovnik kenti olan Ragusa'da uygulandı). Modern çağdaki ilk veba salgını, on dokuzuncu yüzyılın ortalarında, Çin'deki büyük iç savaşların yol açtığı sıkıntılarla ortaya çıktı. 1894'te Hong Kong ve Canton'a, iki yıl sonra da Bombay'a (ve Hindistan'ın geri kalanına) yayıldı. 1900 yılında Sydney ve San Francisco'ya vardı. Böylece veba basili ilk kez Avustralya, Amerika kıtaları ve güney Afrika'daki kemirgenlere yayılmış oldu ve halen bu bölgelerle sınırlı bulunuyor. Günümüzde kemirgenlerde doğal yollardan oluşan vebanın görülmediği tek yer Avrupa. (Amerika kıtalarında tünel kazan kemirgenlerin otuz dört türü ve otuz beş pire çeşidi, bu hastalığı taşıyor.) Vebayı önleyecek bir aşı yok ama modern tıbbi tedaviler hastalığa yakalananların ölüm oranını azaltabiliyor. Hastalığın insanlarda en etkili olduğu bölge olan Afrika, dünyadaki vakaların yüzde 99'unu barındırıyor; 2003 yılında bölgede 2118 vaka görüldü ve bunların 182 tanesi ölümle sonuçlandı. Hıyarcıklı veba ise, kamu sağlığı denetimleri sayesinde önemsiz bir hastalık konumunda fakat bu denetimler yapılmazsa, korkunç bir şekilde hortlayabilir.

Diğer Avrasya Hastalıkları

En eski insan hastalıklarından birisi, aslında mandadan kaynaklanmasına karşın, sadece insanları etkileyen cüzamdır. Bir bakteriden kaynaklanan bu hastalık özellikle üst dudakta ve burunda ciddi şekil bozukluklarına ve çoğunlukla da boğuk, rahatsız edici bir ses tonuna neden olur. Cüzam bütün eski toplumlarda görülüyordu. Bilinen ilk kesin vakanın MÖ 600 yılında yaşanmış olmasına karşın, hastalığın çok daha önce de var olduğuna inanılıyor. Cüzamın Avrupa'da ilk kez ortaya çıkışı ise MS 6. yüzyıla rastlar fakat 11. yüzyıla kadar yaygın biçimde görülmemiştir. Avrupa'da cüzam karşısında yapılanlar, diğer toplumlardakiyle aynıydı: Damgalama ve tecrit. 1179'da

Katolik Kilisesi'nin Lateran Meclisi, Hıristiyanların yapmaları gerekenleri açıkladı. Cüzam teşhisi, ölüm demekti; cüzamlı kişi açık bir mezarın içinde ayakta dururdu ve bir rahip cenaze töreni dualarını okuduktan sonra hastanın başına toprak atardı. Cüzamlılar mülkleri üzerindeki haklarını kaybeder, kiliseye gidemez, Hıristiyan mezarlığına gömülemezdi; Engizisyon döneminde de sürekli olarak işkence görürlerdi. On üçüncü yüzyılın ortalarında Londra ve Paris sokaklarında cüzamlıların dolaşması yasaklanmıştı. Bu sırada Avrupa genelinde cüzamlıları toplayıp tecrit etmek için 19.000 ambar vardı.

On beşinci yüzyıldan itibaren cüzam Avrupa'da azalmaya başladı ama Avrasya'nın başka bölgelerinde varlığını sürdürüyordu. Bu gerilemenin nedenleri bilinmiyor ama veremin artmasıyla bağlantılı olabileceği düşünülüyor. Önce vereme yakalanan kişilerin cüzama karşı bağışıklık kazandığı tahmin ediliyor. Cüzam uzun süre korku ve tiksinti yaratmaya devam etti (on dokuzuncu yüzyılın sonunda Avrupa'da bu hastalık "Sarı Tehlike"nin, yani Asyalılara karşı gelişen ırkçı tepkinin bir parçasıydı). Cüzama yol açan bakterinin 1873'te keşfedilmesine karşın, 1940'larda ilk ilaçlar bulunana kadar, tecrit dışında bir tedavi uygulanmadı. 1960'larda cüzamın ilaca dirençli bir türü ortaya çıktı ama geniş kapsamlı bir WHO programı (daha etkili ilaçların kullanıldığı ücretsiz tedavi programı) 1980'lerin ortalarından itibaren bu hastalık üzerinde çok etkili oldu. Son yirmi yılda 14 milyondan fazla insan iyileştirildi ve beş milyonu aşan vaka sayısı önemli ölçüde azaldı. 113 ülkede tamamen yok edilen cüzam halen Brezilya, Hindistan, Madagaskar, Mozambik ve Nepal'de görülüyor; bu ülkelerde her yıl 400 bin yeni vaka tespit ediliyor.

Avrupa'da özellikle veremli ineklerin sütlerinin çok tüketilmesinden kaynaklanan verem vakalarındaki artışın sonuçlarından birisi, sıraca ya da "Kralın Gözü" hastalığının ortaya çıkması oldu. Bu, lenf bezlerinde, özellikle de boyunda oluşan iltihaplı bir tümördü. Daha sonra hızla yayılan hıyarcıklı vebanın aksine, bu hastalık nadiren öldürücü oluyordu. Sıraca, anneden çocuğa geçebiliyordu; on dokuzuncu yüzyıl öncesinde batı Avrupa nüfusunun üçte biri ilâ yarısının

bu hastalığa yakalandığı tahmin ediliyor. Kutsanmış bir kralın dokunmasıyla hastalığın iyileştiği inancının ise ne zaman ortaya çıktığı bilinmiyor. Dokunma uygulamasını ilk olarak 1254'te Fransa Kralı 9. Louis başlattı ve kısa süre sonra İngiltere kralları da aynı şeyi yapmaya başladı. 1712'de Kraliçe Anne'in dokunduğu Samuel Johnson'ın iyileşmemesinin ardından, bu uygulama İngiltere'de 1714'te sona erdi. Fransa'da ise 15. Louis taç giyme töreninde 2000 çocuğa dokundu. 1789 devrimi sırasında bu uygulama kaldırıldı fakat 1820'lerin sonlarında Kral 10. Charles tarafından yeninden başlatıldı.

Büyük olasılıkla Avrasya'da uzun süredir var olup Avrupa'ya daha geç ulaşan hastalıklardan birisi de tifüs. Sadece insanlara özgü bir hastalık olan tifüs, ne bir virüs ne de bakteri olan "Rickettsia" adlı bir organizmadan kaynaklanıyor ve özellikle insandaki bitler aracılığıyla yayılıyordu. Aşırı kalabalığın ve ilkel sağlık uygulamalarının bulunduğu ortamlarda, insanların kat kat giysiler giydiği ve bitlerin bunların arasında ürediği koşullarda yayılıyordu. Bu nedenle "savaş humması" ya da "hapishane humması" olarak da adlandırılıyordu. Tifüs ile tifo arasındaki fark ancak on dokuzuncu yüzyılın ortalarında anlaşılabildi (iki hastalığın da belirtileri birbirine çok benziyordu). Tifüs ölümlere yol açıyor (ölüm oranı yüzde 10-40'tı) ama vebada görülen felaketlere ve nüfus kaybına neden olmuyordu. Hastalık 1490 yılında İspanyol askerler tarafından Kıbrıs'tan Batı Avrupa'ya getirildi ve hemen etkisini gösterdi. Bundan dört yıl sonra Fransızlar Napoli kuşatmasını kaldırmak zorunda kaldı çünkü orduları tifüsten mahvolmuştu. 1528'de de aynı olay yaşandı ve 30 bin asker öldü. On yedinci yüzyılın ilk yarısındaki Otuz yıl Savaşları'nda da orta Avrupa'da tifüs vakaları arttı.

Yirminci yüzyıla dek yapılan bütün savaşlarda hastalık nedeniyle oluşan asker kaybı, düşman saldırılarından kaynaklanan kayıplardan daha fazla olmuştu ve tifüs bunun önemli nedenlerinden biriydi. Örneğin Kırım Savaşı'nda (1854-1856) ölen 95.000 Fransız askerinin 75.000 tanesi hastalıktan dolayı hayatını kaybetmişti. İngiltere'de de 22.000 ölümün sadece 4.000'i savaştan kaynaklanıyordu. Hastalıktan ölenlerin sayısının savaşarak ölenlerden az olduğu ilk vaka, 1904-1905'teki

Japon-Rus savaşıydı. Büyük Avrupa devletleri, Japonların uyguladığı hijyen kurallarını öğrendi ve tifüsün yayılmasında bitlerin oynadığı rol 1909'da anlaşıldı. 4 yıl süren Birinci Dünya Savaşı'nın siper harbi sırasında bit ayıklama merkezleri oluşturulması büyük bir tifüs salgını yaşanmasını ve batı cephesinde ağır kayıplar verilmesini önledi. Fakat tifüs doğu cephesinde artıyordu ve Rus devrimi sırasındaki kaos ortamında hızla yayıldı. Yaklaşık 30 milyon kişi bu hastalığa yakalandı ve üç milyondan fazlası hayatını kaybetti. İkinci Dünya Savaşı sırasında da (örneğin 1943-44'te Napoli'de) salgınlar başladı ama bunlar kontrol altına alınabildi. Tifüs için hâlâ etkili bir aşı yok fakat antibiyotikler kullanılarak hastalık iyileştirilebiliyor. Hastalık, bitlerin kıyafetlerin içine saklanabildiği yoksul ve soğuk bölgelerle sınırlı durumda ve bitler çoğalırsa, yeni bir salgının ortaya çıkması mümkün.

Hastalıkların İkinci Büyük Yayılımı

Amerika kıtaları on beşinci yüzyılın sonuna dek Avrasya ve Afrika'dan kopuktu. Teotihuacan ve Aztek başkenti Tenochtitlan gibi büyük kentlerde bağırsak hastalıklarının görüldüğü tahmin ediliyor fakat evcil hayvanların, özellikle de büyükbaş hayvanların olmayışı sayesinde, Avrasya'da yaygın biçimde görülen hastalıklardan hiçbirinin (başta çiçek ve kızamık olmak üzere) Yeni Dünya'ya yayılmadığını kesin olarak biliyoruz. Avrupalılar bu hastalıkları birkaç bin yıl boyunca yaşadıkları için ciddi bir bağışıklık kazanmışlardı. Fakat Amerikan yerlilerinin bağışıklığı yoktu ve bu nedenle Avrupa hastalıklarının etkisi korkunç oldu.

Amerika kıtalarına ilk darbeyi, 1519'da Antiller'e ulaşan çiçek hastalığı vurdu. Daha önce yayılmamış olması ise tamamen tesadüftü: Uzun yolculuklar sırasında hastalık kaybolmuş ve gemilerde hastalık taşıyıcı kişiler kalmamış olmalıydı. Cortez ve yanındakiler başkente gitmeye zorlandıktan sonra onlara yardım etmek üzere gönderilen kurtarma ekibi, anakaraya ve Tenochtitlan'a çiçek hastalığını da getirdi. Hastalığın toplum üzerindeki etkileri korkunçtu: O kadar çok insan öldü ki hayatta kalanlar ölülerin hepsini gömemedi ve bazı

cesetler sokaklarda çürüdü. Aileler yok oldu. Hastalıktan kurtulanlar ise çiçek bozuğu, körlük ya da her ikisini birden yaşadı. Daha da rahatsız edici olan, İspanyolların bu hastalığa karşı bağışıklık kazanmış olmasıydı. Karşılarında, fethedecek bir toplum kalmamıştı. Aynı olaylar, İspanyolların 1520'lerde İnkaları fethetmek üzere yaptığı seferde de yaşandı. Çiçek hastalığının ardından 1530-31'de kızamık, 1546'da da tifüs salgınları yaşandı.

Bu Avrasya hastalıklarının yol açtığı felaketleri düşünmek bile çok zor. Orta Meksika'nın nüfusu (hemen hemen Aztek İmparatorluğu'nun tamamı) 1500'de yaklaşık yirmi milyon olan nüfus, Avrupa nüfusunun dörtte birine, İngiltere nüfusunun da dört katına eşitti. Yüz yıl içinde bölgede nüfus bir milyonun da altına düştü. İnka nüfusu da 1500'de 11 milyonken 1600'de bir milyon kişiden azdı. Karayip nüfusu (1500'de 6 milyon civarındaydı) neredeyse tamamen yok oldu. Nüfusun yüzde 90 oranında azalması inanılmaz bir durum gibi görünebilir ama hastalıklara karşı doğal direnci olmayan topluluklar üzerindeki etkilere ilişkin diğer kanıtlarla tutarlı bir sonuç bu. Tam olarak kaç kişi öldü? On altıncı yüzyılda bu sayının 100 milyondan az olması mümkün değil gibi görünüyor. Bu kadar çok ölüm, dünya üzerinde bir toplumun karşı karşıya kaldığı en büyük kayıp. Bu kayıplara ayrıca Avrupalıların bölgeyi yağmalamasıyla, Hıristiyanlık propagandasıyla ve yerli halkın geriye kalanını köleleştirmesiyle eklenen kültür şokunu da eklemek gerekiyor.

Amerika kıtalarına taşınan bir başka önemli hastalık da sarıhummaydı. Maymunlardan insanlara geçen bu hastalık uzun süre batı Afrika'yla sınırlı kalmış, yerli nüfusun bağışıklık geliştirmesi sayesinde ölüm oranları düşmüştü. Sarıhumma sivrisinekler aracılığıyla yayılır ama uzun mesafelere taşınması zordur çünkü hastalığın ömrü sadece 7-10 gündür. Sivrisineklerin bu hastalığı bulaştırabilmeleri için virüsün kendi vücutlarında olgunlaşmasını sağlayacak kadar uzun yaşamaları gerekir. Sarıhumma karaciğeri etkiler ve sarılığa yol açar; önce ciltte tipik bir sarı renk görülür, daha sonra iç kanama başlar ve hasta siyah bir sıvı kusar. Bu hastalıkla ilk kez karşılaşan insan

topluluklarında ölüm oranı genellikle yüzde 60 ya da daha yüksektir. Bu nedenle Avrupalılar yüzyıllar boyunca batı Afrika'da sınırlı bir bölgede, yani kıyı şeridindeki küçük ticaret merkezlerinde yaşadı. İngiliz Kraliyet Afrika Şirketi (British Royal Africa Company) tarafından tutulan kayıtlar, 1695-1722 arasında batı Afrika'ya gönderilen her on askerden altısının ilk yıl içinde öldüğünü, ikinci ve yedinci yıllar arasında ikisinin daha hayatını kaybettiğini ve sonuçta İngiltere'ye geri gönderilmek üzere geriye sadece bir asker kaldığını gösteriyor. On dokuzuncu yüzyılın ortalarına kadar Kraliyet Afrika Ordusu, hapis cezası yerine Afrika'da orduya hizmet etmeyi (ve büyük olasılıkla da ölmeyi) seçen askeri suçlulardan oluşuyordu. Bazı yıllar, ölüm oranları yüzde 80'e yaklaşıyordu.

Hastalığın Amerika kıtalarına yayılması bir yüzyıldan uzun sürmedi ve on yedinci yüzyılın başlarında ortaya çıkan Avrupa köle ticaretinin doğrudan bir sonucu oldu. Sarıhumma ilk olarak 1647'de bir köle gemisiyle Barbados'a geldi. Amerika kıtalarına götürülen Afrikalıların bağışıklık sisteminin epeyce gelişmiş olmasına karşın (köle olarak tercih edilme nedenlerinden biri de buydu), bu hastalık Karayipler'deki Avrupa nüfusuna büyük zarar verdi. 1655'te Fransızlar St Lucia'yı fethetmek üzere 1500 kişilik bir askeri birlik gönderdi, bunlardan yalnızca 89'u hayatta kalmayı başardı. 1801'de Haiti'nin fethi için gönderilen birlikte de 27 bin kişi öldü. Hastalık ABD'ye de yayıldı. Florida 1820 ve 30'larda iki büyük salgın yaşadı. Sarıhumma 1878-79'da Memphis'e ulaştığında ölüm oranı yüzde 50'den fazlaydı ve kentte hayat neredeyse tamamen durdu. Zaman zaman Lizbon, Barselona, St Nazaire ve Swansea gibi Avrupa limanlarına da gitti ama sivrisineklerin uzun süre yaşayamaması nedeniyle etkili olmadı.

Sarıhummanın yayılma biçimi, 1900 yılında ABD'li askeri hekim Walter Reed tarafından bulundu ve Panama Kanalı, drenaj yapılması ve sinek ilacı (başlangıçta pire tozu) kullanılması sayesinde inşa edilebildi. 1930'larda etkili bir aşı geliştirildi ama hastalık tropikal ormanlardaki maymunlarda hâlâ var olduğu için tamamen ortadan kaldırılması zor görünüyor. Yirminci yüzyılda Orta Amerika ve Afrika'da

büyük salgınlar yaşandı (1960-62'de Etiyopya'da 30 bin kişi öldü); sarıhumma Brezilya'da varlığını sürdürüyor. Yirmi birinci yüzyılın başlarında her yıl 200 bin vaka görülüyor ve 30 bin kişi hayatını kaybediyordu ama düzenli rapor tutulmadığı için bu rakamın aslında daha yüksek olduğu tahmin ediliyor. İçinde bulunduğumuz dönemde hastalık yeniden yaygınlaşıyor ve yolculukların daha hızlı yapılabilmesi de bir bölgeden diğerine yayılmasını kolaylaştırıyor ama yine de olası bir salgın, etkili bir aşı programıyla önlenebilir.

Amerika kıtalarına da yayılan sarıhumma ile ilişkili bir başka hastalık da Dang hummasıydı ("kemikkıran" olarak da adlandırılır). Bu hastalığın özellikle çocukları etkileyen kanamalı türünde ölüm oranı yüzde 30 civarındadır. Yaygın olan standart türü ise nadiren ölümcüldür fakat yüksek ateş, eklemlerde ve kemiklerde ciddi ağrılar yapar. Sivrisineklerle yayılan bu hastalığın dört ayrı türü olduğu ve ancak bunların hepsine yakalanmış kişiler bağışıklık kazanabildiği için, bir aşı üretmek çok zor. Dolayısıyla sadece "destekleyici" bir tedavi uygulanabiliyor: Ağrı kesiciler ve ateş düşürücüler. Hastalığın güneydoğu Asya'da doğup buradan Hindistan'a, sonra da Afrika'ya ulaştığı düşünülüyor. Amerika kıtalarındaki ilk Dang humması salgını 1770-80'de Philadelphia'da görüldü. 1977'den sonraki on yıl içinde Porto Riko da dokuz büyük salgın yaşadı. Sivrisinekler ilaçlara karşı direnç kazandıkça, kentleşme arttıkça ve havayoluyla ulaşım çoğaldıkça Dang humması da yayılıyor. Bu hastalığın görüldüğü yerlerde yaklaşık bir buçuk milyar insan yaşıyor ve her yıl birkaç milyon kişinin Dang hummasına yakalandığı tahmin ediliyor.

1500 yılından sonra Avrupa tarafından yaratılan Atlas ekonomisi nedeniyle, Avrupa ve Amerika kıtaları arasındaki hastalık nakilleri elbette ki tek yönlü değildi. Frengi, diğer treponematoz hastalıklar olan buba (güneydoğu Asya'daki adıyla *bejel*) ve pinta ile bağlantılıydı. Bir spiroket bakterisinden kaynaklanan frengi sadece insanlara görülür. Açık yaralardan da bulaşır ama en önemli enfeksiyon yolu cinsel ilişkidir. Hastalığın üç aşaması vardır ve her iki aşama arasında durgun bir dönem görülür. İlk aşama, bakterinin vücuda girdiği yerde 3 hafta

içinde ortaya çıkan küçük bir yaradır. Yaklaşık bir ay sonra bu yara kaybolur. Birkaç haftalık duraklama sürecinden sonra vücudun her yerinde (iç organlarda da) yaralar oluşur. Hastalığın iç organlara, iskelete ve genellikle merkezi sinir sistemine ulaşarak akıl hastalıkları ve ölüme yol açtığı üçüncü aşaması ise birkaç yıl boyunca başlamayabilir.

Avrupa'daki ilk frengi vakasının diğer hastalıklardan farkı, 1490'ların başlarında yaşandığının kesin olarak bilinmesidir. İlk vakalar 1493'te Barselona'da görüldü ve sonra, diğer hastalıklarda olduğu gibi, askerler tarafından yayıldı. Fransa Kralı 8. Charles'ın ordusu hastalığı 1494 yılında İtalya'ya taşıdı ve bu başarısız istila denemesinin ardından ordu dağılınca frengi daha da yayıldı. 1496'da İngiltere, Belçika, Lüksemburg ve Hollanda'ya geçti. 1499'da da Macaristan ve Rusya'da görüldü. Sonra Avrasya ticaret yolları üzerinden yayılımını sürdürdü; hastalığın yayılma hızı Avrasya'nın nasıl bütünleşik bir bölge haline geldiğinin de göstergesiydi. 1498'de Mısır ve Hindistan'da, 1505'te Kanton'da görüldü, oradan da Japonya'ya sıçradı. Her toplum frengiyi yabancı bir hastalık olarak gördü; bu hastalığa verilen isimler, yayılma biçimini de yansıtıyordu. İngilizler ve İtalyanlar için frengi "Fransız hastalığı"ydı. Fransızlar "Napoli hastalığı," Lehler ise "Alman hastalığı" diyordu. Hintliler için frengi "Frenk hastalığı," Çinliler için de "Kanton ülseri"ydi. Japonlar ise hem "T'ang hastalığı" (Çin'den geldiğini gösteriyor) hem de "Portekiz hastalığı" diyordu.

En önemli soru, hastalığın Kolomb'un seyahatlerine (ilki 1492'de yapıldı) katılanlar tarafından getirilip getirilmediği. Elbette ki o dönemde yaşayanlar frenginin Amerika kıtalarından kaynaklandığına inanıyordu. Bu dönem öncesinde Avrupa'da benzer bir hastalık tanımının olmaması ve olsa bile çok hafif atlatılmış olma ihtimali de bu düşünceyi destekliyor. 1490'larda yaşanan şiddetli salgın, frenginin yeni bir hastalık olduğuna pek kuşku bırakmıyor. Fakat eğer frengi Amerika kıtalarından gelmediyse, zaten var olan buba hastalığının tesadüfen 1490'larda şekil değiştirerek, cinsel yolla bulaşan çok daha ciddi bir hastalık haline gelmiş olması gerekir. Amerika kıtalarından gelen, belki de daha hafif bir treponematoz hastalığıyla birleşmesi

böyle bir sonuç doğurmuş olabilir. Fakat yine de frenginin, Avrupalıların Amerika kıtalarını "keşfetmek" karşılığında ödedikleri bir bedel olma ihtimali daha yüksek görünüyor.

Frenginin, on altıncı yüzyıl başlarında hiçbir bağışıklığı olmayan insanlar üzerindeki etkileri korkunç oldu ve hastalık genellikle üçüncü ve son aşamasına çok hızlı ulaştı. 1520'lerde Avrupalılar bu hastalığın cinsel ilişki yoluyla yayıldığını anlamıştı. Birkaç onyıl içinde frengi salgın olmaktan çıkıp belirli yerlerle sınırlı bir hastalık haline geldiğinde etkisi de azalmıştı. On yedinci yüzyılda tehlikeli bir enfeksiyondu ama belirtileri daha hafifti. Fakat yirminci yüzyılın ortalarına dek, bilinen bir tedavisi yoktu. Yaygın biçimde kullanılan iki tedavi yöntemi vardı. Bunlardan birisi cıvayı ya da arseniği ter ile karıştırmaktı. Bu uygulama hastalığı yavaşlatıyordu ama her iki metal de zehirli olduğu için, büyük olasılıkla hastalık kadar tedavi de insanları öldürüyordu. İkinci tedavi ise Batı Hint Adaları'nda yetişen bir ağacın gövdesinden elde edilen gayakum maddesiydi. 1530'larda kullanılmaya başlayan bu madde aslında etkili değildi ama en azından hastayı öldürmüyordu. Başka bir alternatif de olmadığı için, 1932 yılına kadar İngiliz hükümetinin onayladığı bir ilaç olarak kullanılmaya devam etti.

Frengiye yol açan bakteri 1905 yılında bulundu ama 1940'ların başlarında penisilinin bulunmasına kadar etkili bir tedavi yöntemi yoktu. Hatta o dönemde bile, hastalıkla ilgili ahlaki yargılamalar nedeniyle tam anlamıyla bir tedavi uygulanamıyordu. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında, tedavi sayesinde frenginin üçüncü aşaması ve ölüm önlenebilir hale geldi. Fakat hastalık tamamen yok edilemedi. Yirminci yüzyılın sonlarında yeniden yaygınlaşmaya başladı. Uygun kamu sağlığı sistemlerinin kurulmasıyla rahatlıkla sınırlandırılabilecek olan frengi, belirli bölgelere özgü ve toplumları zayıflatan bir hastalık olarak kaldı.

Uzun Süredir Varolan Hastalıklar: Sıtma

Sıtma en uzun süredir görülen ve üstesinden gelmesi en zor olan insan hastalıklarından birisi. Bilinen ilk vakalar MÖ 2700'de Çin'de yaşandı. MÖ 1600'de de Mezopotamya ve İndüs Vadisi'nde görüldü

ama büyük olasılıkla buralarda daha önceden de vardı. Sıtma yirmi birinci yüzyılın başlarında, gelişmekte olan dünyadaki en büyük ölüm nedenlerinden birisi olarak varlığını sürdürüyor ve dünya nüfusunun yaklaşık yüzde 40'ı tehdit altında bulunuyor. Hastalığın ismi (*malaria*), yaygın görüldüğü Roma bataklıklarına işaret ederek, "*mal aria*", yani "kötü hava" sözcüklerinden geliyor. Bir plazmodyumdan (muhtemelen bir alg türüyle ilişkili) kaynaklanıyor ve sivrisinek sokmalarıyla yayılıyor. İnsanları etkileyen dört sıtma türü içinde en tehlikelisi olan karasu humması öldürücü olabiliyor. Diğerleri ise, sürekli ateş ve halsizlik ile insanı güçsüz bırakıyor. Hastalığın "üç gün sıtması" türünde ise bu belirtiler günaşırı görülüyor. Sıtmanın maymunlardan kaynaklandığı ve ilk olarak güneydoğu Asya'da insanlara geçtiği hemen hemen kesin olarak biliniyor. Buradan da, ana taşıyıcısı olan anofel sivrisineğinin yaşayabildiği her yere yayıldı. Karasu humması sadece tropikal bölgelerde görülüyor ama üç gün sıtması soğuğa daha dayanıklı olduğu için, İngiltere ve güney Kanada gibi kuzey bölgelerde de yaşayabiliyor. Sıtma birkaç binyıl boyunca Avrasya ve Afrika'ya özgü bir hastalık olarak kaldı. Büyük olasılıkla ilk Avrupalı yerleşimciler ve onların getirdiği Afrikalı köleler tarafından Amerika kıtalarına yayıldı. Amerikan sivrisineklerinin nispeten etkisiz olması sayesinde Karayipler bu hastalıktan etkilenmedi.

Çinliler belirtileri hafifletmek için tatlı pelin ağacından elde edilen "Qinghausu" adlı bir maddeyi kullanıyordu ama hastalığın bir tedavisi yoktu. Sonra Avrupalılar, And Dağları'nda yetişen kınakına ağacının gövdesinin kısmen etkili bir tedavi sağladığını fark etti. Bunun nasıl olduğu bilinmiyordu ama 1820'lerde iki kimyager, ağaç kabuğundaki etken maddeyi keşfetti: Kinin. 1830'larda büyük miktarda kinin üretildi ve üç gün sıtmasının tedavisinde kullanıldı. 1840'larda ise, karasu hummasına yakalanmamış kişilerde koruyucu olarak da kullanılmaya başladı. Bu keşifler sayesinde on dokuzuncu yüzyılın sonlarında Avrupalıların Afrika'da yerleşimler kurması mümkün oldu; gerçi ölüm oranları yine de yüksekti. Hastalığın nasıl yayıldığı ise 1897'de Hindistan'da görev yapan İngiliz

askeri hekim Ronald Ross tarafından bulundu. Ross, kendisinden önce yapılmış pek çok çalışmadan da yararlanarak sonuca ulaşmıştı. Yirminci yüzyılın başlarında alan önlemler (sivrisinek ağları, kinin ve Roma yakınlarındaki Pontine gibi bataklıkların kurutulması) hastalığın etkilerini azalttı.

Sıtmanın tamamen ortadan kaldırılması ise iki yeni kimyasalın bulunmasıyla mümkün oldu. İlk olarak 1940'larda kullanılan böcek zehri DDT sivrisinekleri öldürüyor, duvarlara sıkılarak üç aya kadar etkisini sürdürebiliyor, böylece hastalığın bulaşma döngüsünü kırıyordu. Ayrıca, son derece etkili bir klorokininin geliştirilmesi sayesinde de hastalığa yakalananlar hemen kurtulabiliyordu. 1955'te WHO, sıtmanın dünya üzerinden silinebileceğini açıkladı. Bu hedefin 1992 yılına kadar resmen iptal edilmemesine karşın, bunun imkansız olduğu neredeyse hemen anlaşıldı. 1960'larda DDT'nin çok zehirli olduğu ortaya çıktı ve kullanımı durduruldu. Aynı dönemde, klorokinine dirençli yeni sıtma türleri de görülmeye başladı. 1980'lerde Kamboçya-Tayland sınırında pek çok ilaca karşı bağışıklık kazanmış sıtma türlerinin görülmesiyle durum daha da kötüleşti. Yirmi birinci yüzyılın başında, sıtmanın bütün türleri karşısında etkili olan tek bir ilaç vardı ve WHO, bu ilacın tek başına kullanılmaya devam etmesi halinde, buna da dirençli türlerin çıkacağı uyarısında bulundu. Bu durumda dünya, hiçbir ilaç tedavisinin olmadığı 1940 öncesi tabloya geri dönecekti.

Fakat bu tablo, seksen yıl öncekinden çok daha ciddi olacaktı. Hızlı nüfus artışı, dirençli sivrisinek türleri ve iklim değişikliğinin anlamı şudur: 1960'ta dünya nüfusunun yüzde 10'u tehdit altındayken, bugün bu oran yüzde 40'a çıktı. Sıtma gelişmekte olan dünyadaki en büyük ölüm nedeni ve bu hastalığa yakalananların yüzde 90'ı da Sahra-altı Afrika'da yaşıyor. 300-500 milyon kişi hastalığa yakalanmış bulunuyor ve ölüm oranı yılda 1,5 milyon ile 2,7 milyon arasında değişiyor; ölenlerin bir milyonu da çocuklar oluyor. Sıtma hâlâ insan, çevre ve hastalıklar arasındaki uzun süreli etkileşimde insanoğlunun en başarısız olduğu konu.

Bölgesel Hastalıklar: Grip

Dünyadaki en ısrarcı hastalıklardan birisi de grip. Pek çok hastalık gibi grip de hayvanlardan kaynaklandı ve bugün evcil domuzlar ve tavuklarda yeni türleri ortaya çıkıyor; yaban kuşları aracılığıyla da yayılabiliyor. Gribe yol açan virüs kolayca ve hızla değişebildiği için sürekli yeni türleri oluşuyor. Hava yoluyla bulaşması nedeniyle de hapşırık ve öksürükle çok kısa sürede yaygınlaşıyor. Çoğu zaman ölüm oranı düşük oluyor (yüzde 1 civarında), özellikle de gençler ve çocuklar bu hastalıktan etkileniyor. Fakat yeni bir grip türü ortaya çıktığında genellikle tüm dünyaya yayılıyor çünkü önceki grip türleri, yeni türlere karşı ancak sınırlı bir bağışıklık sağlıyor.

1510 yılından önce kayıtlı bir grip vakası yok ama hastalık büyük olasılıkla bundan çok daha uzun zaman önce de vardı. On altıncı yüzyıl içinde Avrupa'da 1510, 1557 ve 1580 yıllarında salgınlar yaşandı. On yedinci yüzyılda hastalığın etkisi azaldı ama on sekizinci yüzyılda sürekli olarak yeniden ortaya çıktı; en büyük salgın ise 1781-82'de yaşandı. On dokuzuncu yüzyılda da dünya genelinde üç büyük salgın oldu: 1830-31, 1833 ve 1889-90. Bugüne dek yaşanan en ciddi grip salgını Birinci Dünya Savaşı'nın sonunda görüldü. İlk olarak 1918 ilkbaharında ABD'de ortaya çıktığında hafif bir grip gibi görünüyordu ama Ağustos ayında değişerek çok daha şiddetli bir virüse dönüştü. Üç limanda (Boston-Massachusetts, batı Afrika'daki Freetown ve Brest) hemen hemen aynı anda ortaya çıktı; savaşın sonraki aşamalarında askerlerin hareketiyle yakından bağlantılıydı. Bu merkezlerden çıkıp 1918-19 kışında tüm dünyaya yayıldı. Sonraki kış ise daha hafif bir şekilde yaşandı. Bu grip türü kısa sürede zatürreeye dönüşebiliyordu ve hastalığın kurbanlarının yarısı, yirmi-kırk yaş arasındaki sağlıklı yetişkinler oldu. (ABD ordusunun Birinci Dünya Savaşı'ndaki kayıplarının yüzde 80'i gripten ölmüştü.) Bu durum, Birinci Dünya Savaşı'nın sonundaki koşullarla da yakından ilgiliydi: Gıda sıkıntısı (özellikle Avrupa'da), toplumsal ve ekonomik çöküş. Dünya genelinde 30-40 milyon insan bu salgında öldü. Ölümlerin yarısı Hindistan'da, 500 bini ABD'de, 250 bini de İngiltere'de yaşandı.

Diğer bölgelerde ise gribin etkileri daha da büyüktü: Batı Samoa'da nüfusun yaklaşık beşte biri (7542 kişi) hayatını kaybetti. Aslında toplam sayılara bakılırsa, gribe yakalananlar arasında ölüm oranı, normal bir grip salgınındaki sayının sadece iki katıydı fakat asıl sorun, dünya nüfusunun beşte birinin hastalığa yakalanmış olmasıydı.

Grip virüsü 1933'te bulundu ve yirminci yüzyılın geri kalanında, dünyada yaşanan salgınların biri hariç hepsi, bu virüsün değişmesinden kaynaklandı. Değişim yoluyla 1933, 1957 ve 1968'de büyük salgınlar ortaya çıktı (1977'de yaşanan salgın, 1933'teki türün yeniden ortaya çıkmasından kaynaklanmıştı). Fakat ölüm oranları düşüktü (toplamda 50 bin civarında). Grip ile mücadele etmenin zor tarafı, aşıların sınırlı bir etkiye sahip olması ve sadece nüfusun hassas durumdaki topluluklarında kullanılması. Grip virüsü çok kolay değişebildiği için, her an yeni bir salgının yaşanması kaçınılmaz.

Sanayileşme ve Kentleşmenin Getirdiği Hastalıklar

On sekizinci yüzyılın sonlarından itibaren batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve kentleşme dalgası ortaya çıktı. Bu değişimlerin yarattığı yeni çevre ise yeni bir hastalıklar dalgası oluşturdu. Bunların en önemlilerinden birisi, önceki yüzyıllarda görülen lenfatik tip yerine, artık çok daha ölümcül olan yumrulu tipe geçen veremdi. Aslında bu verem tipi binlerce yıldır vardı ama önemli bir sorun yaratmamıştı. Fakat on dokuzuncu yüzyılda kentler büyüyüp, insanların yetersiz beslendiği ve çok kalabalık topluluklar halinde yaşadığı gecekondular ortaya çıkınca durum değişti. Verem, öksürük ve tükürük yoluyla havadan bulaşan bir basilden kaynaklanıyor. Yavaş yavaş ciğerleri mahvediyor ama bu sırada vücudun tamamını da bozuyor. Bu basilin bulaştığı herkes verem olmuyor ama özellikle nemli ortamlarda yaşayan ve yetersiz beslenenler etkileniyor. Verem on dokuzuncu yüzyılda Avrupa ve Kuzey Amerika kentlerindeki ölümlerin en büyük nedeniydi. Pek çok insan için etkili bir tedavi uygulanamıyordu ama zenginler, dağlarda kurulan sanatoryumlarda birkaç yıl geçirip dinlenerek ve süt ürünleriyle beslenerek

iyileşebiliyordu; Thomas Mann *The Magic Mountain* adlı kitabında böyle bir dünyayı anlatıyordu.

Vereme yol açan basil 1882'de bulundu ama 1921'e kadar aşı üretilemedi; sonra bulunan aşı da yeterince etkili değildi. İlk ilaç tedavisi 1952'de yapıldı ama pek çok tedavide olduğu gibi bunda da verem bakterisinin dirençli türleri hemen ortaya çıktı. Artık dünyanın her yerinde bir ilaca direnç gösteren verem tipleri görülüyor; Rusya'da da bütün ilaçlara dirençli bazı verem tipleri bulunuyor. Verem hâlâ bir yoksul hastalığı: Her yıl yaklaşık 40 milyon verem teşhisi konuyor ve bunlardan 3 milyonu ölümle sonuçlanıyor. Hem hastalık hem de ölüm sayıları 1990'ların ilk yıllarından itibaren artmaya başladı. Her on vakadan dokuzu gelişmekte olan ülkelerde görülüyor (toplam vakaların üçte biri Hindistan'da) ama başka bölgelerde de hastalık yayılıyor. New York'ta özellikle yoksullar ve evsizler arasında verem vakaları 1980'lerde iki kat arttı. Henüz tam anlamıyla etkili bir aşı da yok.

Yeni yeni oluşan sanayileşmiş dünyanın giderek büyüyen kenar bölgelerindeki insanların yetersiz beslenmesinin yanı sıra sanayi tesislerinin ve hem fabrikalarda hem de evlerde yakılan kömürün ürettiği dev duman bulutları da güneş ışığını kesiyordu. Bu durum da, raşitizm adı verilen hastalığın salgın hale gelmesine yol açtı. Raşitizm, kalsiyum ve büyük ölçüde güneşten alınan, ayrıca karaciğer, yumurta sarısı ve balık yağı gibi besinlerde de bulunan D vitamini eksikliğinden kaynaklanır. Hastalığın en büyük kurbanları ise, kemik gelişimi için kalsiyum ve D vitamini alması gereken, aksi takdirde iskelet yapısı bozulan çocuklardır. Çin'de MÖ 1000 yıllarında raşitizm görülüyordu. Bundan bin yıl sonra Akdeniz'de, daha hafif bir türü ise Ortaçağ Avrupası'nda ortaya çıktı. Sanayileşme öncesinde güneş ışığı, yetersiz beslenmenin açığını biraz olsun kapatıyordu. Fakat büyük kentlerde kömür yakılmasıyla birlikte, İngiltere'deki raşitizm vakaları on yedinci yüzyılın başlarında arttı. On dokuzuncu yüzyıla gelindiğinde büyük kentlerdeki on çocuktan dokuzunun hastalık belirtisi taşıdığı raşitizm "İngiliz hastalığı" olarak anılıyordu. Raşitizm

Afrika kökenli Amerikalıları da etkilemişti. Bu zencilerin siyah teni beyaz bir tene oranla üçte bir güneş ışığı alıyordu; dolayısıyla güneşin daha az görüldüğü Kuzey Amerika'daki köleler ve onların nesilleri bu durumdan olumsuz etkilenmişti. Yirminci yüzyılın başlarında beslenme biçimi çeşitlendikçe ve Avrupa ile Kuzey Amerika'daki sanayi kentlerinin havası temizlenmeye başladıkça, raşitizm vakaları da azaldı.

Sanayileşen dünyadaki sağlıksız koşullar, hem zenginler hem de yoksullar arasında korku yaratan zorlu bir hastalığı da beraberinde getirdi: Kolera. Bu hastalığa yol açan basil sadece insanları etkiliyor ama insan vücudu dışında, herhangi bir taşıyıcı hayvana gereksinim duymadan yaşayabiliyor. Kirli içme suyuyla bulaşarak ciddi bağırsak sorunlarına ve su kaybına yol açıyor. Koleranın ortaya çıkan ilk türünde yetişkinlerde ölüm oranı yüzde 50, çocuklar ve yaşlılarda ise çok daha yüksekti. Hastalık uzun süredir Ganj'ın aşağı kesimlerinde görülüyordu. On dokuzuncu yüzyılın başlarındaki yayılma süreci de, ulaşımdaki gelişmelerin insanlar ile hastalıklar arasındaki ilişkiye etkisinin bir başka örneğidir.

1817'de Bengal'de büyük bir kolera salgını çıktı; İngiliz ve Hintli askerler hastalığı, Mumbai gibi daha önce bu sorunu yaşamamış bölgelere hızla yayıldı. Sonraki yüz yıl içinde kolera yaklaşık 38 milyon Hintliyi öldürdü. Hastalık Hindistan'dan gemiler ve savaş yoluyla yayıldı. 1821'de Körfez'den Doğu Afrika'ya geçti. 1826'da Kafkaslar'da savaşan Rus ordusunu etkiledi, 1830-31'de ise orduyla birlikte batıdaki Balkanlar'a ulaştı. Birkaç ay içinde batı Avrupa kentlerinin çoğunda hastalık görüldü. Kolera, 1832'de Amerika kıtalarına vardı. Etkili kamu sağlığı sistemlerinin olmaması nedeniyle ölüm oranları yüksekti; kanalizasyon suları ile içme suları birbirine karışıyordu. Hastalığın neden kaynaklandığı ve nasıl yayıldığı konusunda uzun süreli tartışmalar oldu. Pek çok kişi buna hava kirliliğinin yol açtığını düşünüyordu ama İngiliz hekim John Snow Eylül 1854'te Londra'daki Broad Caddesi'nde bulunan su pompasının bağlantısını kesince salgının durmasıyla, hastalığın asıl nedeni anlaşıldı. Koleranın korkunç etkileri nedeniyle Avrupa ve Kuzey Amerika'daki yönetimleri doğru dürüst

su dağıtma ve kanalizasyon arıtma tesisleri kurmaya başladı. Hastalığa yol açan basil ise bundan çok daha sonra, 1890'larda bulundu.

On dokuzuncu yüzyıldan bu yana dünyanın her yerine yayılan kolera salgınları yaşandı. Neyse ki yirminci yüzyılın ortalarından itibaren, hastalığın "EI Tor" adlı daha hafif bir türü görüldü. Yedinci ve son kolera salgını 1961'de Endonezya'da ortaya çıktı. 1960'ların ortalarında Hindistan, İran, Irak ve Sovyetler Birliği'ne yayıldı. 1970'de batı Afrika'da (yüz yıl içinde ilk kez), 1991'de de Latin Amerika'da görüldü. Kolera, sağlık hizmetlerinin yetersiz olduğu ve kamu sağlığı sistemlerinin savaşlar ve iç savaşlar nedeniyle çöktüğü yerlerde görülmeye devam ediyor. Fakat zengin sanayileşmiş dünyada büyük ölçüde yok edilmiş bulunuyor.

Çevresel ve Tıbbi Gelişmelerin Rolü

Binlerce yıldır süregelen hastalık modellerinde, son 150 yıl içinde önemli değişiklikler yaşandı. İnsanlık tarihinin büyük bölümünde çocukların çoğu doğduktan sonraki birkaç yıl içinde ölüyordu. Oysa bugün zengin ve gelişmiş dünyada çocukların sadece yüzde 1'i 5 yaşından önce hayatını kaybediyor ve bunlar da genellikle nadir görülen ve genetik hastalıklardan dolayı ölüyor. On sekizinci yüzyılın sonunda 30-40 yıl arasında değişen ortalama ömür artık yetmişli yaşlara kadar çıktı. Ölüm oranları sürekli düştü. 1840'larda İngiltere'de her yıl bin kişiden yaklaşık yirmisi hayatını kaybediyordu; günümüzde ise bu oran söz konusu rakamın dörtte biri kadar. Bu değişikliklerin zamanlaması ülkeden ülkeye değişiklik gösteriyor (ve aralarında hâlâ farklar var) ama genel yapı her yerde birbirine benziyor.

İnsanların daha uzun süre yaşayabilmesinin temel nedeni, binlerce yıl boyunca insanlık tarihinin yaşadığı felaketlerden biri olan salgın hastalıklardan ölenlerin sayısındaki azalmadır. Bu azalmanın nasıl açıklanacağı konusu ise tartışmalara neden oluyor. Bazı hastalıklar zaman içinde şiddetini yitirdi; on dokuzuncu ve yirminci yüzyıllarda kızıl ve frengi hastalığında bu durum görüldü. Bu da, virüslerin ve bakterilerin hayatta kalma yöntemleriyle ilgilidir

(vücudunda barındıkları herkesi öldürürlerse, kendileri de hayatta kalamaz). Diğer bir etken ise tıp bilgisi ve tekniklerinde yaşanan gelişmelerdir. Aşılar çiçek hastalığından kaynaklanan ölümleri azalttı, kızamık ve sarıhumma hastalıklarını tamamen yok edemedi ama kontrol altına aldı. Aşının önemini gösteren en iyi örneklerden birisi, binlerce yıldır çok düşük düzeyde ve sınırlı bir bölgede bulunmasına karşın, bilinmeyen bir nedenle yirminci yüzyılın başlarında ciddi bir hastalık haline gelen çocuk felcidir. ABD Başkanı Franklin D. Roosevelt gibi pek çok insan bu hastalığa yakalanmıştı ve 1950'lerdeki en şiddetli döneminde çocuk felci Avrupa ve Kuzey Amerika'da bir yıl içinde on binlerce insanı felç etmişti. 1950'lerin ortalarında aşının bulunmasıyla birlikte hükümetler toplu aşı programları hazırladı; bu konuda öncülüğü Sovyetler Birliği yaptı. 1990'ların ortalarında WHO'nun çalışmalarıyla dünya genelinde beş yaşın altındaki çocukların yaklaşık yarısı (toplam 400 milyon çocuk) aşılandı. 1980'lerin ortalarında yılda 350 bin olan ölüm oranı, yirmi birinci yüzyılın başında 3000'e düştü ve hastalığın görüldüğü ülke sayısı da 125'ten yediye indi. Fakat çocuk felcinin tamamen yok edilmesi pek mümkün görünmüyor çünkü bunun için dünyanın her yerinde bir aşı programı uygulamak gerekiyor; oysa çocuk felcinin bulaştığı kişilerin sadece yüzde 1'i hastalığın belirtilerini taşıyor. Yine de tıp ilerliyor ve aşılar bu gelişimin sadece bir parçasını oluşturuyor. Etkili bir aşı programı uygulamak için hükümetlerin ve uluslararası kuruluşların istekli olması, yeterli para ve kaynak ayrılması da büyük önem taşıyor.

Aşıların yanı sıra, tıpta kaydedilen en önemli gelişmelerden birisi de yirminci yüzyılın ortalarında antibiyotiklerin bulunmasıydı. Penisilin, 1928 yılında Alexander Fleming tarafından kazara keşfedilmişti. Fakat çok sayıda üretilmesi için on yıldan uzun süre geçmesi gerekmişti. 1940'ların ortalarına kadar penisilin sadece İkinci Dünya Savaşı'ndaki Müttefik ordularında kullanılıyordu. Yirminci yüzyılın sonlarında ise 25 bin farklı antibiyotik vardı. Bunlar, yirminci yüzyılın son elli yılında hastalıkların tedavisinde ve hayat kurtarılmasında önemli rol oynadı. Fakat bakteriler yeni ve dirençli tipler geliştirebiliyordu. Böylece ilaç tedavisi, mevcut ilaçlara direnç

oluştukça yeni ilaçlar üretme yarışına dönüştü. Antibiyotiklerin yanlış kullanılması sonucunda durum daha da kötüleşti; antibiyotik tedavisi gerekmeyen hastalıklara da bu ilaçlar verildi. Ayrıca tarımın yoğunlaşması sonucunda sanayileşmiş dünyada giderek daha kötü koşullarda yetiştirilen çiftlik hayvanlarına da düzenli olarak antibiyotik verildi. (ABD'deki hayvanlara, insanların otuz katı antibiyotik veriliyor.) Penisiline direnç gösteren ilk bakteriler 1946'da ortaya çıktı ama bunlar başka antibiyotiklerle öldürülebiliyordu. 1970'lerin ortalarında ise, kaçınılmaz olan gerçekleşti: Pek çok ilaca dirençli bakteriler oluştu. 1977'de tedavisi mümkün olmayan ilk verem türü Güney Afrika'da görüldü ve eski Sovyetler Birliği ile doğu Avrupa'ya yayıldı. Yirminci yüzyılın sonunda dünya genelinde elli milyondan fazla insan bu vereme yakalanmıştı. Yine pek çok ilaca dirençli dizanteri ve kolera tipleri de ortaya çıktı (kolera 1992'de Bangladeş'te görüldü). Yirmi birinci yüzyılın başlarına gelindiğinde, yirminci yüzyıl ortalarında geliştirilen antibiyotiklerin, insanların hastalıklarla devam eden uzun süreli mücadelesinde sadece geçici bir kazanç olduğu düşüncesi giderek yaygınlaştı.

Sanayileşmiş ülkelerde hastalıkların azaltılmasında tıbbi gelişmelerin etkisi önemli ama sınırlıydı. İyi beslenme ve çevre koşulları çok daha önemliydi. Hastalıkların yayılmasını engellemek amacıyla alınan kamu sağlığı önlemleri de büyük değer taşıyordu. İyi çalışan kanalizasyon sistemlerinin kurulması ve içme suyunun temizlenmesi, dizanteri ve kolera gibi sudan kaynaklanan bağırsak hastalıklarının etkisini önemli ölçüde azalttı. On dokuzuncu yüzyıldaki ölüm oranlarının azalmasında yaklaşık beşte birlik payın, su kaynakları ve kanalizasyon sistemlerindeki gelişmelere ait olduğu tahmin ediliyor. Avrupa'daki gıda çeşitliliğinin artması sayesinde daha iyi beslenme ve daha iyi konutların (aşırı kalabalığı, nemi ve kötü havalandırmayı önleyen) yapılması da hastalıklara karşı direnci artırdı. Verem vakalarının azalmasında, bunların yanı sıra, halka açık alanlarda tükürmenin yasaklanması, hasta insanları toplumdan uzak tutmak için sanatoryumlar açılması ve bulaşıcı hastalığa yakalanmış sığırların kesilmesi gibi önlemler de etkili oldu. Sütün pastörize edilmesi de (1908'de

Chicago'da başladı) önemli bir etkendi. İngiltere'de veremden ölenlerin sayısının 1838-1882 yılları arasında yarı yarıya azaldığı sırada, hastalığa neden olan basil bile henüz bulunmamıştı. (Basilin 1890'lara kadar keşfedilemediği kolerada da benzer bir durum yaşandı.)

On dokuzuncu yüzyılda ve yirminci yüzyılın başlarında sanayileşmiş dünyada görülen ölüm oranları ile yirminci yüzyılda gelişmekte olan ülkelerdeki oranlar birbirinden farklıydı. Gelişmekte olan dünyadaki ölüm oranları çok daha büyük ölçüde ve hızlı düştü. Bu durum biraz da, yirminci yüzyılın başlarında 25 yıl olan ortalama yaşam süresi gibi (batı Avrupa ve Kuzey Amerika'nın hemen hemen yarısı) korkunç koşullardan kaynaklanıyordu. Yirminci yüzyılın sonuna gelindiğinde bu rakam iki kattan fazla artarak 63 yıla yükselmişti. Bu gelişme, gelişmiş tıp tekniklerinin, aşıların, antibiyotiklerin ve sivrisinek üreme alanlarında kullanılan kimyasal spreylerin getirilmesiyle elde edildi. Bütün bunlar çok kısa sürede etkisini gösterdi. Sözgelimi, 1940'ların ortalarından sonra Mauritius'ta ölüm oranı on yıldan kısa süre içinde yüzde 80 azaldı. Avrupa'da benzer bir gelişmenin yaşanması 150 yıl sürmüştü. Fakat yirminci yüzyılın son 30 yılında ölüm oranlarındaki düşüş hızı yavaşladı ve bazı ülkelerde tablo tersine dönmeye başladı. Bu durum, önemli toplumsal, ekonomik ve çevresel sorunlar karşısında tıbbın müdahale şansının sınırlı olduğunu gösteriyordu; kentsel nüfus arttıkça yetersiz beslenme, pis su kaynakları, yetersiz kamu sağlığı hizmetleri ve hızlı gecekondulaşma ortaya çıktı. Böylece zengin ülkeler ile yoksul ülkeler arasında hastalıkların etkisi ve ölümler açısından büyük bir fark oluşmaya başladı. Yirminci yüzyılın sonlarında, Sierra Leone'de doğan bir çocuğun 5 yaşına gelmeden ölme olasılığı, İzlanda'da doğan bir çocuğunkinin 35 katıydı. Bangladeş'te de toplam ölümlerin yarısını beş yaşın altındaki çocuklar oluşturuyordu. Togo ve Benin'deki çocuk ölümlerinin sayısı, İsveç'in 1800 yılındaki rakamlarına eşitti.

Tıptaki gelişmeler, en yoksul ülkelerdeki bazı hastalıklar karşısında da etkili olamadı. Şistozomiyaz ve sıtma olayları buna örnek olarak verilebilir. Aynı şekilde, çeçe sineği tarafından yayılan tripanozomiyaz

da (Afrika uyku hastalığı) hâlâ Sahra-altı Afrika ülkelerinin çoğundaki yerleşimlerde görülüyor. Yirminci yüzyılda Uganda ve Kongo havzasında (1896-1906) ve 1920'lerde de Sahra-altı Afrika'nın büyük bölümünde büyük salgınlar yaşandı. WHO'nun tahminlerine göre, yirminci yüzyılın sonlarında yılda 500 bin vaka görülüyordu ama hastalığın etkili olduğu yerler hakkındaki raporların yetersiz olması nedeniyle doğru bir saptamada bulunmak imkansızdı. Kesin olarak bilinen şey ise, Angola ve Kongo'nun bazı bölgelerinde nüfusun yarısının, insanı güçsüz bırakan bu hastalığın pençesinde olduğu.

Yeni Bulaşıcı Hastalıklar

Yirminci yüzyılın sonlarında, özellikle Afrika'da olmak üzere, "yeni" bulaşıcı hastalıklar ortaya çıktı. Nüfusun hızla artması sonucunda yeni tarım alanlarına duyulan ihtiyaç, yerleşimlerin tropikal alanlara doğru ilerlemesine neden oldu. Bu durum uzun süredir insanların çeşitli hastalıklara yakalanmasına neden oluyordu (örneğin sarıhumma) çünkü maymunlarda ve diğer primatlarda görülen hastalıklar insanlara da bulaşıyordu (daha önce pek çok hastalıkta olduğu gibi). Yeni hastalıkların en korkuncu olan AIDS de büyük olasılıkla 1920'lerde batı ya da orta Afrika'da bir yerlerde şempanzelerden (bu toplulukta uzun süredir vardı) insanlara sıçradı. İlk vakalar 1930'da Kinshasa'da saptandı. Hastalık büyük olasılıkla hasta hayvanların avlanıp yenmesiyle insanlara geçti. 1970 ve 80'lerdeki Angola iç savaşı sırasında daha da arttı ve önce güney Afrika'ya, sonra da tüm dünyaya yayıldı.

AIDS, HIV (insan bağışıklık yetmezliği virüsü) ile başlıyor. Bu virüsün yol açtığı enfeksiyon güçlü bir bağışıklık tepkisi yaratıyor ama ilginç bir şekilde, buna rağmen virüs ölmüyor. AIDS'in tam anlamıyla gelişmesine kadar uzun süre boyunca (genellikle 10 yıl kadar) hiçbir belirti görülmeyebiliyor. Daha sonra bağışıklık sistemi tamamen çöküyor ve vücut başka hastalıklara açık hale geliyor. HIV'in yavaş ilerlemesi (ve belirtisinin olmaması), yayılması için pek çok fırsat sunuyor ama ne kadar tuhaftır ki AIDS'e yakalananların sadece yüzde 5'i HIV virüsünü taşıyor (çiçekte bu oran yaklaşık yüzde 99'du). HIV

cinsel ilişki, damardan uyuşturucu kullanımı, kan ve kan ürünlerinin giderek daha fazla kullanılmasıyla yayılıyor. Japonya'daki hemofili hastalarının yarısı virüslü kan dolayısıyla hastalığa yakalandı; başta Fransa olmak üzere pek çok ülkede de, virüsün bulaşma yöntemlerinin bilinmesine karşın kan ürünlerine tahlil yapılmadı. Annede HIV olması halinde, çocukların yüzde 30-50'si de hamilelik, doğum ya da emzirme sırasında bu virüsü kapıyor.

AIDS modern çağın en büyük salgını ve insanları yavaş yavaş öldürmesi, bilinçlendirme çalışmalarının etkisini azaltıyor. Oysa bazı yerlerde ölüm oranları Avrupa'daki Kara Ölüm döneminde olduğu kadar yüksek. Yirmi birinci yüzyılın başlarında dünya genelinde kırk milyon insan HIV/AIDS hastasıydı (sadece on yıl öncesine göre iki kat fazla), her yıl beş milyon yeni vaka ekleniyordu ve ölüm oranı yılda üç milyonun üzerindeydi. Bu hastalık da, diğer pek çoğu gibi bir yoksul hastalığı. Özellikle Afrika'da 25 milyondan fazla insan, yani Sahra-altı Afrika nüfusunun yüzde 7'sinden fazlası bu hastalığı taşıyor. Botswana ve Swaziland'da yetişkinlerin yüzde 40'ı hasta. (Batı Avrupa'da ise enfeksiyon oranları nüfusun yüzde 1'inin üçte biri kadar.) Bu ülkelerde ortalama ömür hızla düşüyor ve 2010 yılında Sahra-altı Afrika'da hem annesini hem de babasını bu hastalık yüzünden kaybetmiş çocukların sayısının 20 milyona ulaşacağı tahmin ediliyor. Henüz bir aşı yok ve hastalığı önemli ölçüde yavaşlatabilen ilaçlar çok pahalı; bu ilaçların bedeli kişi başına yılda 15 bin ABD Doları'na ulaşıyor. Oysa Afrika'da kişi başı yıllık sağlık harcaması 6 ABD Doları. Bu yüzden de sadece 30 bin kişinin ilaç tedavisi görebilmesi hiç şaşırtıcı değil.

Dünyanın her yerinde, yoksulluk ve kötü yaşam koşulları hastalıkların temel nedeni olmayı sürdürüyor. Bütün dünyayı binlerce yıl boyunca etkileyen hastalık biçimleri, gelişmekte olan birçok bölgede hâlâ görülebiliyor. Bulaşıcı hastalıklardan kaynaklanan ölüm oranının düşmesine karşın, süreğen kötü beslenme ya da açlık, çok sayıda insanın bulaşıcı hastalıklara açık hale gelmesine neden oluyor; kötü sağlık koşulları ve temiz su olmayışı da özellikle çocuklarda bağırsak hastalıklarının yaygın görülmesine yol açıyor. Gelişmekte olan

dünyada, her yıl beş yaşın altındaki dört buçuk milyon çocuk (yüzde 80'i iki yaşından küçük olmak üzere) bağırsak hastalıklarından yaşamını yitiriyor. Toplamda, gelişmekte olan dünyadaki çocuk ölümleri, gelişmiş ülkelerden yirmi kat daha fazla. Ama gelişmiş dünyada bile zenginlik hâlâ sağlık durumunu belirleyen büyük etkenlerden birisi. Diğer bölgelere oranla daha yoksul olan Kuzey İrlanda'daki çocuk ölümleri oranı, İzlanda'dan üç kat, İsveç'ten ise iki kat fazla. Gelişmiş ülkelerdeki çocuk ölümleri son yüz yıl içinde düzenli olarak azaldı ama bu azalma her toplumsal sınıf için aynı düzeyde gerçekleşmedi. İngiltere'de, kaba işler yapan işçilerin çocuklarında görülen ölüm oranı, meslek sahibi ailelerin çocuklarında görülen ölüm oranından hâlâ beş kat daha fazla. Hemen hemen her durumda, hastalık düzeyleri ekonomik ve toplumsal koşullara bağlı; toplumsal sınıf yükseldikçe hastalıklar azalıyor.

Yirminci yüzyılın sonunda ortaya çıkan diğer yeni hastalıklar ise, farklı virüslerden kaynaklanmalarına rağmen, kanamalı hummalar olarak adlandırılan hastalıklar. Bunlardan ilki, 1969'da ortaya çıkan (aslında çok daha uzun süredir vardı) Lassa humması (Nijerya'da ilk kez teşhis konan kentin ismi). Virüs aslında fareler tarafından taşınıyor ama insanlara geçtiğinde çok öldürücü oluyor ve hastaların yüzde 60'ı iç kanama nedeniyle hayatını kaybediyor. Yoğun iç kanama yüzünden öldüren bir başka hastalık da Ebola. Bu virüs ilk olarak 1976'da batı Sudan'da ve Kongo'da teşhis edildi. Son otuz yıl içinde orta Afrika genelinde düzenli olarak salgınlar yaşandı. Bilinen 1850 vakada hastaların 1200 tanesi öldü ama virüsün çok daha fazla kişiye bulaştığı tahmin ediliyor; bu insanlar tedavi görmedikleri için tıbbi kayıtlarda yer almıyorlar. Ebola için bir aşı yok ve tıpkı Lassa hummasında olduğu gibi, sadece virüslü kanla doğrudan temas yoluyla bulaştığı için çok yaygınlaşmıyor. Üçüncü hastalık, büyük olasılıkla ilk kez bin yıl önce Çin'de görülen ve 1990'ların başlarında ABD'ye geçerek şekil değiştiren hanta virüsü. Virüs beyaz ayaklı fareler tarafından taşınıyor ama insana bulaştığında yüzde 50 ölüme sonuçlanıyor. Bu hastalık bugüne dek New Mexico'dan Florida'ya, oradan da kuzeydeki Rhode Island'a kadar yayılmış durumda.

Zengin Hastalıkları

Sanayileşmiş ülkelerdeki bulaşıcı hastalıkların son iki yüz yıl içinde genel anlamda azalmasına karşın, dünya nüfusunun küçük bir bölümünü oluşturan bu insan topluluklarında ölüm biçimini tümüyle değiştiren yeni hastalıklar ortaya çıktı. Yüksek çocuk ölümü oranları ve bulaşıcı hastalıklardan kaynaklanan genç ölümler yerini, sanayileşmiş ülkelerdeki toplam ölümlerin üçte ikisini oluşturan kansere ve kalp-damar hastalıklarına bıraktı. Bu tür hastalıklardan ölenlerin sayısındaki artışın açıklamalarından birisi, artık çok az kişinin bulaşıcı hastalıklardan ölmesi nedeniyle, insanların yaşlandıkça vücut sistemindeki bozulmalardan kaynaklanan, özellikle de kanser gibi genetik kökenli olan hastalıklara karşı daha hassaslaşmalarıdır. Yine de, bazı kanser türlerinde de görüldüğü gibi çevresel etkenler de önemlidir: Özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısında kullanılan son derece zehirli yapay kimyasalların yol açtığı kirlilik.

Kalp-damar hastalıklarındaki artış başta olmak üzere çeşitli hastalıkların artmasında, son iki yüz yıl içinde beslenme biçiminde ortaya çıkan çeşitli değişiklikler de rol oynadı. Beslenme değişimlerinden bazıları, yetersiz beslenmeyi önlemek açısından yararlı oldu. Sağlıklı besinlerin daha kolay bulunabilmesi sayesinde insanların boyları uzadı. Genelleme yapmanın zor olmasına karşın, Ortaçağ Avrupası'nda boy ortalaması bugünkünden 30 santimetre kısaydı. Günümüzde İngiliz çocuklar, on sekizinci yüzyıl ortasında yaşamış çocuklardan yaklaşık yüzde yirmi daha uzundur. Fakat beslenme biçimindeki birçok değişimin zararlı olduğunu gösteren kanıtların sayısı gittikçe artıyor. Çağdaş batılı beslenme biçiminde lif alımında azalma, şeker tüketiminde artış, çok daha yüksek düzeyde yağ alımı ve işlemden geçmiş ürünlerin miktarında yükselme görülüyor. Beyaz ekmek, yiyecekteki lif ve besin miktarını azaltacak biçimde işlemden geçmiş ürünlere verilebilecek örneklerden yalnızca birisi. Beyaz ekmek üretebilmek üzere unun içindeki kepek ve tohumların çıkarılması işlemi, büyük olasılıkla ilk kez on dördüncü yüzyılda gerçekleşti ama beyaz ekmek lüks bir tüketim maddesi olarak kaldı çünkü sık sık tahıl kıtlığı

yaşandığından, unun tamamını kullanarak olabildiğince fazla ekmek üretmek gerekiyordu. (Şiddetli tahıl kıtlığının yaşandığı dönemlerde yetkililer genellikle beyaz ekmek üretimini yasaklıyordu.) 1750 yılı öncesinde Fransa'da nüfusun ancak yirmide biri beyaz ekmek yiyebiliyordu. On dokuzuncu yüzyılda tahıl kaynaklarının artmasıyla beyaz ekmek tüketimi yaygınlaştı ve yirminci yüzyıla gelindiğinde bu ekmek çeşidi piyasanın hâkimi oldu. Kabızlık, bağırsak hastalıkları, kolon ve bağırsak kanseri gibi batı toplumlarında yaygın görülen çeşitli şikâyetler, beslenme biçiminde lif miktarının azalmasına bağlandı.

Şeker tüketimindeki artışın sağlık üzerindeki etkileri ise daha da kötüydü. On yedinci yüzyılda Brezilya ve Batı Hint Adaları'nda kölelerin çalıştırıldığı şeker ekim çiftlikleri ortaya çıkana kadar batı Avrupa şekeri bilmiyordu. Yiyecekler balla (Kuzey Amerika'da da akçaağaç pekmeziyle) tatlandırılıyordu. Avrupa ve Kuzey Amerika'da eskiden çok düşük olan tüketim düzeyi, 1750'de kişi başına yılda yaklaşık 2 kilograma yükseldi. Günümüzde bu rakam otuz kat arttı. Bu durumun ilk etkisi, diş çürümelerindeki büyük artış oldu. Tarih öncesinden kalma iskeletlerden görüldüğü kadarıyla, bu hastalık dişlerin yüzde üçten de az bir bölümünü etkilemişti; şeker tüketiminin düşük olduğu diğer birçok toplumda da diş çürümesi hemen hemen hiç bilinmiyordu. Şeker tüketiminin artması, şeker hastalığında da artışlara neden oldu. Bu hastalık ilk kez yüksek miktarda şeker tüketen on sekizinci yüzyıl İngiliz aristokrasisinde ortaya çıktı. Yirminci yüzyılın başlarından itibaren de şeker hastalığına yakalananların oranı hızla yükseldi; bugün İngiltere'de 1,8 milyon şeker hastası var (nüfusun yüzde 3'ü); şeker tüketiminin daha da yüksek olduğu ABD'de ise 21 milyon hasta bulunuyor (nüfusun yüzde7'si). Dünya genelinde de 150 milyon şeker hastası olduğu belirtiliyor ama bu rakamın önümüzdeki yirmi yılda iki kat artacağı tahmin ediliyor.

Yağ alımı tarih boyunca sürekli arttı. İlk büyük değişim, "ikincil ürünler devrimi"yle, yani koyun, keçi ve sığırlardan süt ürünleri elde edilmesiyle yaşandı. İlk tarım toplumlarındaki yetersiz otlaklar, hayvan yemi eksikliği nedeniyle az sayıda hayvana bakılabilmesi ve

büyük bölümü çok kısa ömürlü olan besinlerin ilkel dağıtım sistemleriyle iletilmesi sonucunda yağ alımı sınırlıydı. On dokuzuncu yüzyılın sonu ve yirminci yüzyılın başında yaşanan teknolojik gelişmeler (dondurma, sütün pastörize edilmesi, konserveleme ve demiryolları sayesinde hızlı dağıtım) süt ürünlerini kentlerde yaşayan insanların çoğuna ulaştırmaya başladı. Etin daha fazla tüketilmesi de beslenme biçimindeki yağ miktarını artırdı. Bu teknolojik değişimler yeni bir olayın da bir parçasıydı: Taze besin dağıtımından çok, işlemden geçirilmiş besinlerin üretimi ve pazarlanmasına odaklanmış yeni bir gıda sanayii. Yirminci yüzyıl boyunca Amerika Birleşik Devletleri'nde kişi başına düşen işlemden geçmiş ürün tüketimi üç kat arttı; taze meyve ve sebzelerin tüketimi de üçte bir oranında azaldı. Yiyeceklerin işlemden geçirilmesi yalnızca besin değerini ve önemli mineral parçacıklarını yok etmekle kalmayıp, aynı zamanda antioksidanlar, emülsiyona dönüştürücüler, yoğunlaştırıcılar, boyalar, tatlandırıcılar ve beyazlatıcılar gibi maddeleri de besine ekliyor. Günümüzde ortalama bir İngiliz her yıl bu kimyasal maddelerden 2 kilogram tüketiyor.

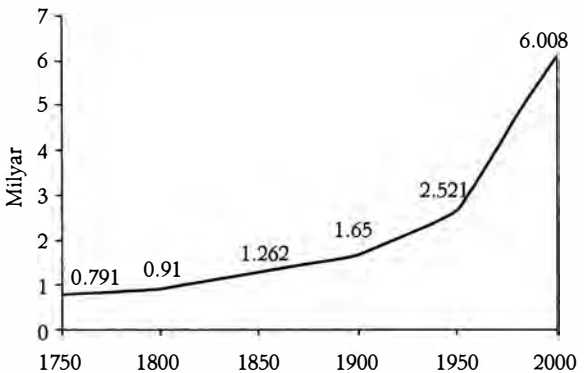
Beslenme biçimindeki bütün bu değişiklikler, zengin dünyada insan sağlığı üzerinde büyük etki yarattı. Yirminci yüzyılın sonlarında obezite (aşırı şişmanlık) oranı çok arttı. Günümüzde her beş yetişkinden biri tıbben obez kabul ediliyor (1970'lerdeki rakamın iki katı). Amerika Birleşik Devletleri'nde ise bu rakam daha da yüksek. Yaklaşık altmış milyon yetişkin, yani nüfusun üçte biri obez (1970'lerdeki rakamın iki katı). 2010 yılında yetişkin İngilizlerin üçte birinin obez olacağı tahmin ediliyor. 1960'lı yılların başlarında Amerikalı çocukların sadece yüzde 4'ü kiloluydu. Sonraki kırk yıl içinde bu rakam dört kat arttı. Obezite, aşırı gıda tüketimi ve yağ yönünden zengin beslenme, özellikle kalp-damar hastalıklarından kaynaklanan ölüm riskini önemli ölçüde artırıyor. Bundan yüz yıl önce, aşırı yağ ve şeker tüketen, çok fazla yemek yiyen zenginler dışında kalp hastalıkları hemen hemen hiç görülmüyordu. 1930'da bile İngiltere'deki ölümler arasında kalp hastalıklarının payı sadece yüzde 1'di. 1990'ların ortalarında bu rakam yüzde 30'un üstüne çıktı ve yükselmeye devam ediyor.

Kalp hastalıklarındaki artışın bir nedeni de sigara tüketiminin çoğalması. On yedinci yüzyıldan başlayarak enfiye, sigara, pipo ve puro yoluyla tütün tüketiminin büyük ölçüde artması, kanser tehlikesinin artışıyla doğrudan bağlantılıdır. Sigara, kansere yakalanma tehlikesini üçte bir oranında artırıyor ve kalp hastalığı ya da bronşit gibi diğer şikâyetlere de yol açıyor. Düzenli olarak sigara içenlerin yarısı bu alışkanlıkları yüzünden hayatını kaybediyor ve tütün, kanserin en büyük önlenebilir nedeni konumunda bulunuyor. Yirminci yüzyıl içinde tütün ürünleri 100 milyon kişiyi öldürdü. Sanayileşmiş ülkelerdeki akciğer kanseri vakaları, sigara tüketiminin çoğalması nedeniyle 1960'tan sonraki yirmi yıl içinde yüzde seksen oranında arttı. Günümüzde de, tütün şirketlerinin yürüttüğü tanıtım çalışmaları nedeniyle, gelişmekte olan ülkelerde tütün tüketiminin artması benzer etkilere yol açıyor. Sanayileşmiş dünyada kanser en önemli ikinci ölüm nedeni. Her üç Amerikalıdan biri kansere yakalanıyor (1900'de bu oran yalnızca yirmi yedide birdi) ve dört Amerikalıdan biri de bu hastalıktan kurtulamıyor. Avrupa'daki kanser vakalarının sayısı, batı Afrika'dakinden on kat fazla. Fakat günümüzde toplam kanser vakalarının yarısı gelişmekte olan ülkelerde görülmeye başladı ve bu ülkelerde tedavi imkanları da sınırlı. Sanayileşmiş dünyada kanserden ölenlerin oranı yüzde 50 iken, gelişmekte olan ülkelerde bu oranın yüzde 80 olacağı tahmin ediliyor. Genel anlamda tedaviler düzensiz, tam anlamıyla tedavi şansı da belirsiz görünüyor. Son elli yılda çeşitli kanser tipleri için tedaviler geliştirmeye çok büyük paralar harcandı fakat hastalığın birkaç nadir tipi dışında, alınan sonuçlar hayal kırıklığı yarattı. Çalışmaların büyük bölümü yüksek teknolojili tıbbi araştırmalara odaklandı, bazı ülkelerde sınırlı da olsa başarı sağlayan sigara karşıtı kampanyalar haricinde, çevresel etkileri azaltmaya yönelik hiçbir şey yapılmadı.

11. Sayıların Baskısı

İnsanlık tarihindeki en büyük değişimlerden biri, son 250 yıl içinde nüfusta yaşanan hızlı ve eşi benzeri görülmemiş artıştır. Büyümenin artan hızını grafik biçiminde göstermenin en iyi yolu, dünya nüfusu bir milyar kişi daha artana dek geçen farklı zaman dilimlerini hesaplamaktır. Dünyadaki toplam insan sayısı ilk kez 1825 yıllarında bir milyara ulaştı; bu düzeye gelmek için iki milyon yıl geçmesi gerekmişti, ikinci milyar ise yalnızca yüz yıl içinde eklendi. Bir sonraki milyara (toplamda 3 milyar) 1925-1960 arasındaki otuz beş yılda ulaşıldı. Daha sonra nüfus yalnızca on beş yıl içinde (1975'te) 4 milyar; on iki yıl içinde, yani 1980'lerin sonlarında da 5 milyar oldu. Sonraki on iki yılda bir milyar kişi daha eklendi ve 2000 yılından hemen önce dünya nüfusu altı milyara çıktı.

Dünya nüfusu, 1750-2000

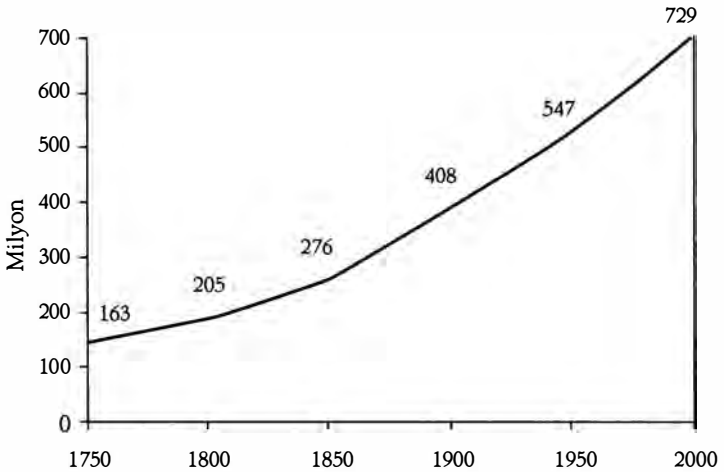


Nüfus artışı, on sekizinci yüzyılın ortalarında başlayıp dünya geneline yayılan bir olguydu ve nedenleri tam olarak bilinmiyor. Çin'de on yedinci yüzyılın sonları ile on dokuzuncu yüzyılın ortaları arasında yaşanan uzun süreli istikrar ve bolluğun hiç kuşkusuz bu artışta payı olmuştu. Avrupa'da, özellikle de Hollanda ve İngiltere'de, daha iyi rotasyon süreçlerinden hayvan yemlerinin geliştirilmesine kadar pek çok küçük gelişme sayesinde tarım daha verimli hale gelmişti. Ayrıca Amerika kıtalarından getirilen yeni ekinler (özellikle de darı ve patates) besin üretimini artırmıştı. Bulaşıcı hastalıkların etkisinin azalması ise ancak on dokuzuncu yüzyıl ortalarında nüfusu etkilemeye başlamıştı. Aynı zamanda, yurtdışından besin ithal edilmesi de beslenme biçiminin hem miktar hem de çeşitlilik açısından geliştirilmesini sağlamıştı.

Nüfus artış modelleri kıtadan kıtaya büyük değişiklikler gösterdi. Avrupa'da 1750'de nüfus 160 milyondu ama bir sonraki yüzyılda yüzde 70'den fazla artarak 275 milyona çıktı (kıtada görülen en hızlı nüfus artışı). Sonraki elli yıl içinde, salgın hastalıkların azalması ve daha çok besin elde edilmesi sayesinde nüfus daha da artarak 1900 yılında 400 milyona ulaştı. 20. yüzyılın ilk yarısında, doğum oranlarındaki azalma sonucunda büyüme yavaşladı. İngiltere'de 1850'de kadın başına çocuk sayısı 4,5 iken 1850'de ikinin de altına düştü. Bütün sanayileşmiş ülkelerde tekrarlanan bu model, insanlık tarihi boyunca süregelen tablodan çok farklıydı. İnsanlar artık daha geç evleniyor, evlenmemeyi tercih ediyor ve gönüllü olarak doğum kontrolü uyguluyordu. Yirminci yüzyılın sonlarında Avrupa ülkelerinin çoğundaki doğum oranı, çift başına iki çocuğun düştüğü nüfusun yenilenme oranının altındaydı.

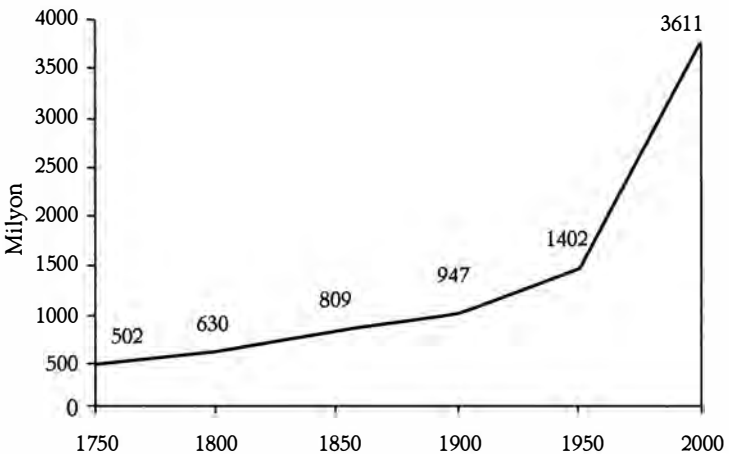
Yüksek doğum ve ölüm oranlarının ardından düşük doğum ve daha da düşük ölüm oranlarına geçilmesi "demografik geçiş" olarak adlandırıldı ve sanayileşmiş dünyada bu aşama 150 yıl sürdü. Dünyanın geri kalanında ise bu geçiş daha sonraları ama çok daha hızlı bir biçimde gerçekleşti; pek çok yerde ise henüz tamamlanmadı.

Avrupa nüfusu, 1750-2000

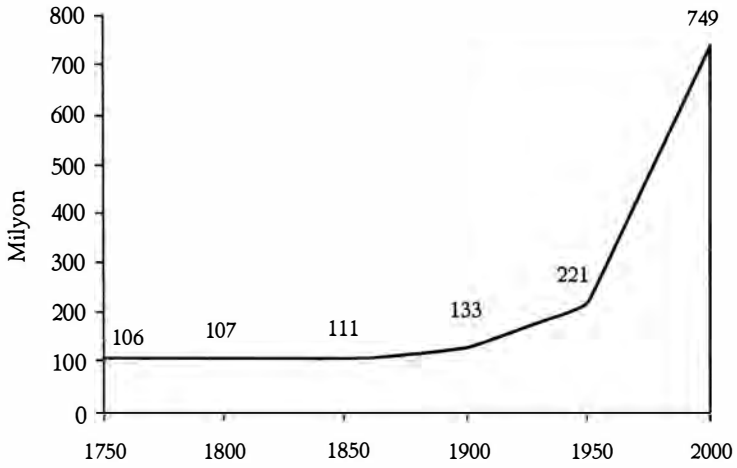


Asya'da 1750-1900 yılları arasındaki nüfus artışı, Avrupa'nın yaklaşık yarısıydı; nüfus 500 milyondan 950 milyona çıkmıştı. En büyük artış yirminci yüzyılda yaşandı ve Avrupa nüfusu iki kat bile artmazken, Asya nüfusu üç kattan fazla çoğaldı.

Asya nüfusu, 1750-2000

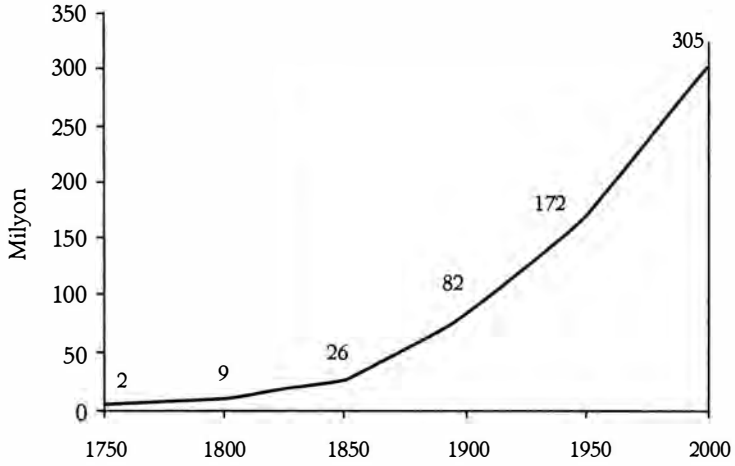


Afrika nüfusu, 1750-2000

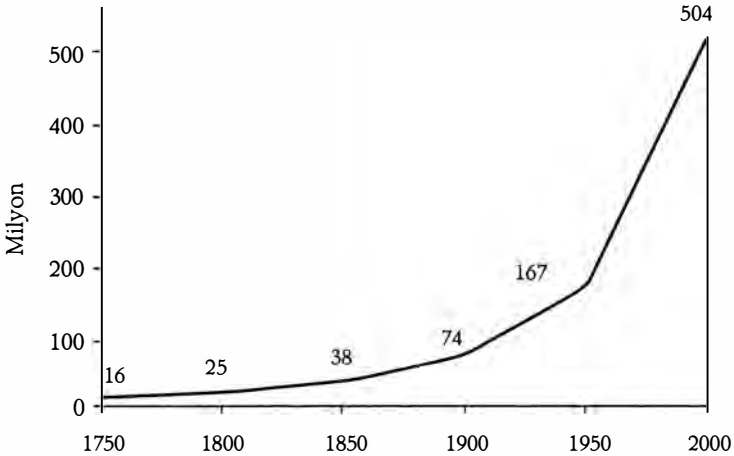


Afrika'daki büyüme ise çok daha uç bir model oluşturdu. 1750-1900 arasında nüfus hemen hemen hiç artmazken, yirminci yüzyılda beş kattan fazla yükseldi. Amerika kıtalarındaki (ve Okyanusya'daki) nüfus artışı ise büyük ölçüde göçlerin etkisindeydi; Latin Amerika'da nüfus yirminci yüzyılda yedi kat arttı.

Kuzey Amerika nüfusu, 1750-2000



Latin Amerika nüfusu, 1750-2000



Dünyanın bu bölgelerindeki nüfus artışının büyük bölümü, yirminci yüzyılın ortalarında ölüm oranlarının hızla düşmesinden kaynaklanıyordu. Mısır'da ölüm oranı, 1946 yılından sonraki 25 yıl içinde yarı yarıya azaldı; İsveç de 1800-1920 arasında benzer bir gerileme yaşadı. Daha sonra, doğum oranları da düşene kadar bir süre geçti. Gelişmekte olan ülkelerde her kadına altıdan fazla çocuk düşerken, 1950'den sonra bu rakam üçe indi. Fakat bu düşüş düzenli değildi. Çin'de demografik geçiş süreci yirminci yüzyılın sonunda tamamlandı. Kadın başına düşen çocuk sayısı Avrupa düzeyine indi çünkü hükümet bu hedefe ulaşabilmek için etkili bir ödül ve ceza programı geliştirdi. Asya'nın büyük bölümü de benzer bir yöntemi izledi. Fakat Afrika'da hâlâ her kadın ortalama beş çocuk doğuruyor. Bu rakam, 1750 yılında İngiltere'de görülen düzeye yakın. Bütün bu değişimler sonucunda, dünyadaki nüfus artış oranı 1960'lı yılların sonlarında yıllık yüzde 2 ile tepe noktaya ulaştı. Yüzyılın sonunda ise, bu seviyenin yarıdan biraz daha fazlasına geriledi. Ama doğumların ölümlere göre en fazla olduğu dönem 1990'ların başlarıydı; dünya nüfusu her yıl doksan milyon artıyordu.

Günümüzde dünyada, sadece iki yüzyıl öncesine göre yedi kat daha fazla insan yaşıyor. İnsan sayısındaki bu benzeri görülmemiş artışlar, çevre açısından önemli sonuçlar doğurdu. Bütün bu insanların yaşayabilecekleri evlere gereksinimi vardı, dolayısıyla dünya genelindeki insan yerleşimlerinin sayısı ve boyutları büyük ölçüde arttı. İnsanlar aynı zamanda dünyadaki enerji ve maden kaynaklarını da daha büyük oranlarda tüketti. Bu tüketim, dünyadaki kirlilik oranının kaçınılmaz olarak yükselmesine yol açtı. Bütün bu artışlar, yedi katlık nüfus artışından çok daha yüksek oldu; bundan sonraki beş bölümümüzün temelini işte bu konular oluşturuyor. Ama her şeyden önce, giderek artan nüfusun beslenmesi gerekiyordu. Bu bölümün konusu da, insanları beslemek için neler yapıldığı ve bu eylemlerin çevre açısından ne tür sonuçlar doğurduğudur.

Tarımın Yayılması

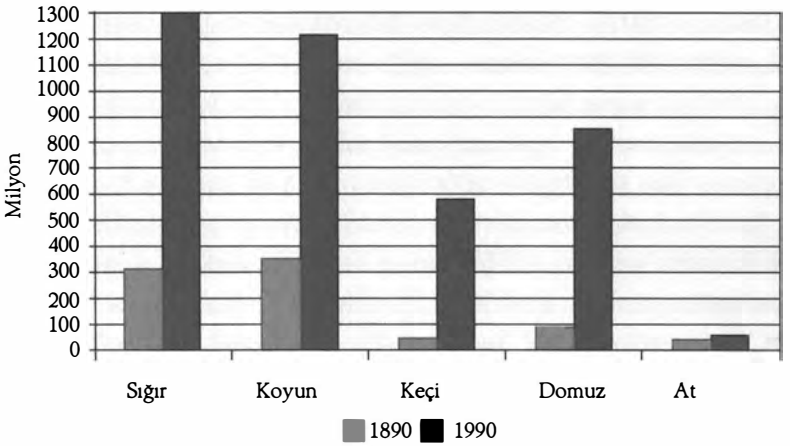
On sekizinci yüzyıla kadar olan süreçte, ekime uygun alanların miktarı, tarımsal verim ve teknolojinin düzeyi, gıda ticareti, toplumun üretime katılmayan bölümlerinin üstlendiği üretim miktarı dikkate alınarak besin kaynaklarının sınırları belirlendi. Son iki yüzyıl içinde, bu etkenlerde devrim yaratan değişiklikler yapıldı. Dünyanın, yalnızca iki yüzyıl öncesinin yedi katı insanı besleyebiliyor olması ilk bakışta insan zekâsının, binlerce yıldır süren ve nüfus artışını çok düşük düzeylerde tutan besin kaynağı sınırlarını aşarak zafer kazandığı izlenimini doğurabilir. Ama birçok sorun hâlâ çözülememiş, birçoğu daha da kötüleşmiş ve bu değişimler çevre üzerinde büyük etkilere yol açmıştır. Üstelik son iki yüz yılda yaşanan gelişmelerin sürüp sürmeyeceği de belli değildir.

Avrupa ve Çin'in artan nüfus karşısında aldıkları önlem, düşük kaliteli birçok toprağın üretime açılması oldu; oysa bu yeni alanlar, toprağın ve iklim koşullarının daha zorlu olması nedeniyle, uzun süre önce oluşturulan tarım alanlarına oranla daha verimsizdi. Bu süreç 1700 yılına kadar tüm dünyada devam etti. Son üç yüz yıl içinde dünyadaki otlaklar yüzde 680, ekili alanlar da yüzde 560 genişledi.

Bunun karşılığında, çayırlar yüzde 43, ormanlık alanlar da yüzde 22 küçüldü. Yirminci yüzyılın sonuna gelindiğinde (on bin yıldır süren tarım uygulamalarından sonra), eskiden bitkilerle kaplı olan alanların yaklaşık üçte biri ehlileştirilmiş ekinlere ve otlaklara ayrılmış durumdaydı.

En önemli eğilimlerden birisi Avrupa'nın, dünyanın birçok bölgesi üzerinde siyasi, dolayısıyla da ekonomik denetim kurmasıydı. Bu durum özellikle Amerika kıtaları, Avustralya ve Yeni Zelanda'daki Avrupa sömürgelerinde açıkça görülüyordu. Buralarda iklim yumuşaktı ve Avrupa'daki ürünler daha kolay yetiştirilebilirdi. 1846'dan sonraki doksan yıl içinde Avrupa'dan bu sömürgelere göç dalgaları yaşandı ve yaklaşık 70 milyon Avrupalı kıtadan ayrıldı. Bu durum hem Avrupa kıtasındaki nüfus baskısını azalttı hem de yeni kıtalarda kurulan yerleşimler sayesinde yeni tarım alanlarının açılmasını sağladı. 1800 yılında Kuzey Amerika'daki Avrupa yerleşimleri hâlâ doğu kıyısındaki küçük bir alanla sınırlıydı ama yüz yıl içinde Pasifik'e kadar ulaştı. 1860-1920 yılları arasında dünyanın her yerinde yaklaşık 500 milyon hektarlık yeni alan tarımsal kullanıma açıldı (özellikle Amerika Birleşik Devletleri ve Rusya'da). Genel olarak bakarsak, 1860'dan sonraki yüz yıl içinde, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ekili alanlar iki buçuk kat, Rusya/Sovyetler Birliği'ndekiler dört kat, Kanada'dakiler sekiz kat ve Avustralya'dakiler yirmi yedi kat arttı. Ekili alanların büyümesi Avrupa'da 1920 civarında, ABD'de bundan yaklaşık on yıl sonra, Japonya'da 1960'ta, Sovyetler Birliği'nde de 1966'da durdu. Yirminci yüzyılın büyük bölümünde ekili alanların yayılması ılıman bölgelerde değil, tropikal alanlarda gerçekleşti: Batı Afrika, Güney Amerika'nın iç kesimleri ve Endonezya. Örneğin Brezilya'daki ekili alanlar 1930-1970 arasında altı kat büyüdü ve Amazon ormanlarının kesilmesi sonucunda bu büyüme daha da hızlandı.

Dünya genelinde evcilleştirilmiş hayvan sayısı, 1890-1990



Fakat özellikle Kuzey Amerika, Güneydoğu Asya adaları ve Güney Amerika'daki bu yeni tarım alanları, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında uluslararası bir gıda ticareti yaratan iki önemli teknolojik gelişmeye bağlıydı. Bunlardan ilki ulaşımı etkiledi. Ucuz ve hızlı buharlı gemilerin kullanılmaya başlaması, tahıl gibi büyük kütleli ürünlerin kolayca nakledilebilmesini sağladı. Bu döneme kadar Avrupa, uzun deniz yolculukları sırasında bozulmayan lüks ürünler ithal ediyordu (şeker, kahve, çay ve kakao). Buna paralel olarak gelişen demiryolları da kıtaların iç bölgelerine kadar gidebilmeyi sağladı ve hem yerleşim hızını artırdı hem de gıdaların limanlara ulaştırılmasına olanak tanıdı. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ilk kıtasal demiryolu ağı 1869'da tamamlandı ve sonraki yirmi yıl içinde Amerika'nın buğday ihracatı yedi kat arttı. Arjantin'deki demiryollarının tamamı İngilizlere aitti ve bu sayede ihraç edilmek üzere üretim yapan çiftlikler ve tarlalar oluşturuldu. İkinci teknolojik gelişme ise soğutma ve dondurma sistemlerinin geliştirilmesiydi. Böylece et ve süt ürünleri gibi dayanıksız gıdalar dünyanın her yerine götürülebilecekti. Soğutucu bölmeleri olan gemiler denizaşırı ülkelerden Avrupa'ya et getiriyordu: 1875'te New York'tan İngiltere'ye, bundan iki yıl sonra da Buenos Aires'ten

Fransa'ya. Donmuş etleri saklayabilen donduruculu gemiler ise 1879'da Avustralya'dan, üç yıl sonra da Yeni Zelanda'dan İngiltere'ye et götürdü. 1890'lı yıllarda Yeni Zelanda'dan yağ ve peynir de ithal ediliyordu. 1901'de ilk donduruculu muz nakliye gemisi Jamaika'dan İngiltere'ye meyve taşıdı. Avrupa yerleşimlerindeki bu gelişmelerin sonucunda, Avrupa devletleri kendi ülkelerinde talep gören gıdaların üretilmesi için sömürge ekonomilerini yeniden düzenledi.

Bu teknolojik gelişmeler sonucunda dünya gıda ticaretinde çok büyük bir artış yaşandı. 1850'lerde toplam gıda ihracatı 4 milyon tonu geçmiyordu; ihracat 1880'lerde 18 milyon, Birinci Dünya Savaşı'nın patlak verdiği dönemde de 40 milyon tona ulaştı. 1950'lerin sonuna dek bu düzeyde devam eden gıda ihracatı bu tarihten sonra tekrar arttı ve yirminci yüzyılın sonunda 250 milyon ton oldu (150 yıl içinde altmış kattan fazla bir artış). On dokuzuncu yüzyıl, küçük ölçekli ya da belirli ürünlere yönelik besin maddelerinin ticaretiyle desteklenerek binlerce yıldır sürdürülen geçimlik tarımın sona erdiği ve birkaç lüks tüketim maddesinin ithal edildiği bir çağa geçişin yaşandığı bir dönem oldu. On dokuzuncu yüzyılın sonlarında Avrupa ülkeleri, özellikle de İngiltere ithal besinlere bağımlı hale geldi; ülkenin böylesine büyük ölçekte sanayileşebilmesinin ve kentli nüfusunu koruyabilmesinin nedeni de buydu. Yirminci yüzyılın başında İngiltere tahıl tüketiminin yüzde 80'ini, meyvenin yüzde 65'ini ve etin yüzde 40'ını ithal ediyordu.

Yüksek Girdili Tarım

Son üç yüz yıl içinde ekili alanlarda ve otlaklarda yaşanan büyük artış ve dünya gıda ticaretinin gelişmesi, aynı dönem içinde dünya nüfusunda yaşanan yedi katlık artışı karşılayamazdı. Bunu başarabilmek için sanayileşmiş dünyadaki tarımı yüksek girdili, yüksek enerjili ve yüksek üretim seviyeli bir sektöre dönüştürecek teknolojik değişiklikler gerekliydi.

On dokuzuncu yüzyılın ortalarına dek, birkaç küçük ölçekli gelişme sayesinde dünya genelindeki tarım verimliliği ancak çok yavaş ilerleyebildi; bunlar gelişmiş dönüşümlü-ekim sistemleri,

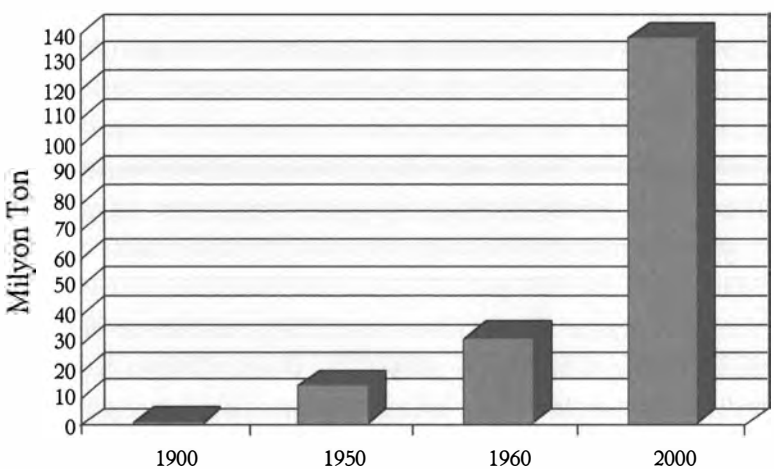
hayvan yemi olarak kullanılan yeni ekinler ve daha iyi drenaj, yeni araçlar ve bazı yeni ekinlerdi. Bu sayede 1800'den önceki altı yüzyıl içinde Avrupa'da ürün verimi iki kat arttı. Çin'de de pirinç ekimiyle birlikte 1450-1800 arasında aynı durum yaşandı. İlk büyük değişim, suni gübre kullanımındaki büyük artışla geldi. On dokuzuncu yüzyıla dek çiftlikler toprak verimini korumak için, çiftlikte üretilmiş gübreye ve komposta gereksinim duyuyordu. (Çin ve Japonya, kentlerin çevresindeki tarlalarda, son derece etkili bir temizlik sisteminden geçen insan dışkısını da kullanıyordu.) Dolayısıyla karma tarım (ekilebilir toprakları ve hayvanları bir araya getirme) modeli uygulanıyordu. İlk değişim, Latin Amerika'nın Pasifik kıyısı açıklarındaki dev yapay adalardan Avrupa'ya 1820'lerde *guano* getirilmesiyle yaşandı.

Doğal gübrelerin kullanımından vazgeçilmesinin temelinde, 1842'de İngiliz çiftçi John Lawes'un fosfat taşına sülfürik asit dökerek ilk suni gübreyi üretmesi vardı: Süperfosfat. Avrupa'da bu işe uygun taş sayısı çok azdı. Bu yüzden Florida'dan (1888), Fas'tan (1921) ve daha sonra Tayland'dan fosfat taşları getirtildi. Bu taşları bulabilmek için Sovyetler Birliği Kola yarımadasındaki gulaglarda (siyasi suçlular için çalışma kampları) çalışan köleleri kullanıyor, Avustralyalılar da Okyanus Adası ve Nauru'daki doğal ortamı mahvediyordu. Binlerce yıldır azot, köklerindeki bakteriler sayesinde atmosferdeki azotu tutan baklagiller aracılığıyla elde ediliyordu. Amonyak sentezine dayanarak bu işlemi taklit etmenin yolu ilk olarak on dokuzuncu yüzyılın sonunda Alman kimyager Fritz Haber tarafından bulundu ve Karl Bosch tarafından sanayi ölçeğinde geliştirildi. Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra ticari anlamda verimi hale geldi. Fakat suni azot gübrelerinin üretiminde çok fazla enerji tüketiliyordu, bu nedenle kullanımlarının yaygınlaşması ancak yirminci yüzyılın ikinci yarısında gerçekleşti.

Dünya genelinde suni gübre kullanımı 1900'de 360 bin tonken 2000'de 137 milyon tona çıktı; bu süreçte tüketimin en yoğun olduğu yıl, 150 milyon ton suni gübrenin kullanıldığı 1990 oldu. Bu artışın büyük bölümü, yılda sadece on milyon ton suni gübrenin tüketildiği 1950'den sonra gerçekleşti. Fakat bu gübrelerin çoğu boşa

gidiyordu. Kullanılan suni gübrenin en az yarısı topraktan sızarak sulara karışıyor, pek çok çevre sorununa yol açıyordu. Suni gübrelerin aşırı tüketimi, topraktaki temel minerallerin emilmesini de engelliyor, dolayısıyla bitkilerin büyümesine zarar verebiliyor, besin değerlerini düşürüyordu. Darı gibi bazı ekinler bol miktarda suni gübre kullanımına olumlu tepki veriyordu, böylece bu tür bitkiler daha fazla ekilmeye başladı. Suni gübrelerin çok büyük miktarda kullanılması, ekin verimi üzerinde sınırlı bir etki yarattı. Batı Avrupa'da suni gübre tüketimi 1910-2000 yılları arasında on kat arttı ama üretimde sadece iki kat artış görüldü. Yirminci yüzyılın sonuna gelindiğinde, suni gübre kullanımının azami verim noktasına ulaşıldığı anlaşıldı. Toprağa daha fazla gübre eklemek artık verimi yükseltmiyor, aksine başka sorunları artırıyordu.

Dünya genelinde suni gübre kullanımı, 1900-2000



Suni gübre kullanımının artmasına paralel olarak, binlerce yıldır insanların belini büken işlerin yapılması için tarımda makineleşme de arttı. 1830'lardan itibaren atlar tarafından çekilen harmandövenler ve biçerdöverler kullanılıyordu ama tarlalarda buhar gücünün büyük ölçekli kulamı ekonomik olmuyordu. Makineleşme

devrimindeki gerçek hamle için, içten yanmalı motorun ve traktörün bulunmasını beklemek gerekiyordu. İşgücü açığının bulunduğu Amerika Birleşik Devletleri'nde traktör 1920'lerde kullanılmaya başladı (1945'te 2,3 milyon traktör vardı). Çok sayıda traktör kullanan ikinci ülke de Sovyetler Birliği oldu. 1930'larda ülkedeki tarımın çoğu kolektif hale getirilmişti. Bu dev alanların işlenebilmesi için traktör gerekliydi. Stalin döneminde traktör üretimi ve kullanımı adeta bir fetişe dönüştü. Avrupa'da ise traktörler ancak İkinci Dünya Savaşı'nın ardından yaygınlaştı. (1950'de Almanya'daki tarlalarda hâlâ 2 milyondan fazla at kullanılıyordu.) Dünya genelinde ise traktör sayısı 1920'de 300 binken (bunların üçte ikisi ABD'deydi) yirminci yüzyılın sonunda 26 milyona çıktı.

Başka makineler de yirminci yüzyılın ikinci yarısında hızla yaygınlaştı. ABD'de henüz 1920 yılında bile biçerdöverlerin olmasına karşın, İkinci Dünya Savaşı öncesinde bu makineler Avrupa'da nadiren görülüyordu. 1944'te Danimarka'da bir tane bile biçerdöver yoktu ama 1970'te 40 bin adet biçerdöver kullanılıyordu. İlk elektrikli süt sağma makinesi 1895'te bulundu ve 1920 yılında Yeni Zelanda'daki çiftliklerin yüzde 70'inde kullanılıyordu. Batı Avrupa'da 1950 yılında ineklerin yalnızca yüzde 3'ü makineyle, 1980'lerde ise yalnızca yüzde 3'ü elle sağılıyordu. Başka ürünlerde de makineleşmeye gidilmişti. 1965'te Kaliforniya'daki domateslerin sadece yüzde 1'i makineyle toplanıyordu; sadece üç yıl içinde sadece yüzde 5'i elle toplanır hale geldi.

Tarımda verimliliğin ve makineleşmenin artmasının sonuçlarından birisi de, tarım alanında çalışan kişilerin sayısının azalması ve çiftliklerin büyümesi oldu. On dokuzuncu yüzyılın başlarına dek dünyanın hiçbir yerinde nüfusun yüzde 10'undan fazlası tarım dışı işlerde çalışamıyordu (pek çok bölgede oran daha da düşüktü) çünkü tarımsal verimlilik çok düşüktü. 1851 yılında İngiltere nüfusunun yarısı hâlâ kırsal kesimde yaşıyordu ve 1920'de Amerikan işgücünün yarısı çiftliklerde çalışıyordu. Yirminci yüzyılın sonlarında ise sanayileşmiş dünyada nüfusun en fazla yüzde 2 ya da 3'ü çiftlik işleri yapıyordu. Buna paralel olarak çiftlik sayısı da hızla azaldı. Amerika

Birleşik Devletleri'nde 1930'larda 7 milyon olan çiftlik sayısı, 1980'lerde 3 milyonun altına düştü; ayrıca tarım ürünlerinin toplam satışının yarıdan fazlası, toplam çiftlik sayısının yalnızca yüzde 5'inden geliyordu. Bir Amerikan çiftliğinin ortalama büyüklüğü 1930'ların ortalarından sonraki elli yıl içinde üç kat arttı ve Sovyetler Birliği'nde devlete ait ortalama bir çiftliğin büyüklüğü 40 bin hektarı aştı.

Yirminci yüzyıla kadar geleneksel evcil hayvan yetiştirme yöntemleri yaygındı, dolayısıyla hayvan sayısı ve üretim, otların ve saman ya da kök bitkiler gibi kışlık hayvan yeminin miktarıyla sınırlıydı. Gelişmeler büyük ölçüde, belirli özelliklerinden yararlanılabilecek hayvanların seçilerek beslenmesiyle sınırlıydı (örneğin yüksek kaliteli yünü için daha çok sayıda merinos koyunu yetiştirilmesi). Ama küçük ölçekli de olsa bazı yoğun sistemler de kullanılıyordu. On altıncı yüzyılda İngiltere'de bir gözlemci birçok domuzun "bir oda içinde, hareket edemeyip her zaman karınları üzerinde yatmalarını gerektirecek kadar sıkışık tutulduğunu" belirtmişti. Kümes hayvanları ve av kuşları, etlerinin daha yumuşak olması için yüzyıllar boyunca karanlıkta yetiştirildi, kör edildi, ayakları yere çivilendi ve kesildi; böylece etlerinin daha yumuşak olacağı düşünülüyordu. Fransa'da kazlara, kaz ciğeri ezmesi yapılabilmesi için zorla yemek yedirildi. Tanınmış arazi sahibi Sir Robert Southwell 1686'da, "sığırların aynı yemlikten yemek yiyip su içtiği ve kesilmeye uygun hale gelinceye kadar hareket ettirilmediği yeni bir ağıl türünün geliştirildiğini" söylüyordu. Yirminci yüzyılda hayvan yetiştirme sistemleri daha da yoğunlaştı. Hayvanlar, ot gibi doğal besinlerle açık havada beslenmek yerine, kapalı alanlarda, son derece yapay ortamlarda ve yapay besinlerle yetiştirilmeye başladı. Günümüzde tavuklar aşırı kalabalık kafeslerde, sığırlar küçük ahırlarda yetiştirilir ve domuzlar, hareket edememeleri için küçük ağıllarda duvarlara zincirlenir. Otobur hayvanlara, yüksek miktarda ölü hayvan, geri dönüştürülmüş gübre, gelişme hormonları, hatta gazete kırpıkları ve çimento tozu bile verilmektedir. Ayrıca bu koşullarda çok yaygın olabilecek hastalıkları önlemek amacıyla antibiyotiklerden oluşan besinler yedirilmektedir.

Son altmış yıl içinde sanayileşmiş ülkelerin tarımsal üretiminde görülen büyük artışın çoğu, hükümet teşviklerinin bir sonucu olarak ortaya çıktı. İlginçtir ki bu durum, tarımsal üretimin ve istihdamın ulusal politikalarda giderek daha marjinal bir pay aldığı bir dönemde yaşandı. Günümüzde sanayileşmiş dünyadaki çeşitli teşviklerin yıllık toplamı 500 milyar ABD Doları'na ulaşıyor. Örneğin Avrupa Birliği, fiyat artış teminatı, ihracat teşviki ve ithalata karşı yüksek vergiler aracılığıyla şeker sanayiine yıllık 1,34 milyar Sterlin destek sağlıyor. AB ayrıca şeker üreticilerine ton başına 423 Sterlin fiyat veriyor, oysa dünya genelinde fiyat ton başına 100 Sterlin'in biraz üzerinde bulunuyor. Gelişmekte olan ülkelerden yapılan ithalat yüzde 324 vergiyle engelleniyor ve AB'nin şeker fazlası ton başına 352 Sterlin ihracat teşvikiyle dünya pazarlarına sunuluyor; bu durum, dünyanın en yoksul ülkelerindeki çiftçilerin aldığı fiyatı daha da zorluyor. Yirminci yüzyılın sonunda ABD hükümeti pirinç üreticilerine yılda 1,3 milyar ABD Doları gelir desteği sağlamıştı fakat pirinç üretiminin toplam değeri sadece 1,2 milyar ABD Doları'ydı. Japon hükümeti çiftçilere GSYH'nin yüzde 1,4'ü oranında teşvik veriyor ama tarım Japon GSYH'sine ancak yüzde 1,1 katkı sağlıyor. ABD ve AB'deki ineklerin her biri için günlük 2,7 ABD Doları civarında destek veriliyor; bu rakam, gelişmekte olan dünyadaki bir çiftçinin ortalama gelirinin iki katı. Aynı zamanda, dünyanın en büyük süt üreticisi Hindistan'ın süt üretimine teşvik vermesi Dünya Ticaret Örgütü tarafından yasaklanmış bulunuyor.

Genel anlamda modern ve sanayileşmiş tarım, enerji açısından son derece verimsiz işliyor. Üretimin yüksek olmasına karşın, bu üretimi elde edebilmek için çok enerji harcayan büyük girdiler sağlamak gerekiyor. Makinelerin yapılması ve kullanım sırasında da yakıt tüketmesi gerekiyor. İçinde hayvanların yaşadığı dev ağılların ısıtılması ve aydınlatılması gerekiyor. Fabrikalarda hayvan yeni üretilmesi gerekiyor. Büyük miktarda suni gübre, böcek zehri ve bitki zehri kullanılması gerekiyor. Bütün bunlar için de çok miktarda enerji üretilmesi gerekiyor. Daha sonra çiftlik ürünlerinin uzak mesafelere

gönderilmesi ve buralarda depolanması gerekiyor. Artık ABD'de tarım, ürettiğinden daha fazla enerji tüketiyor.

Gelişmekte Olan Dünyada Tarım

Gelişmekte olan dünyanın son yüzyıl içindeki tarımsal tarihi, gelişmiş ülkelere göre çok farklıydı. Bu ülkelerin 1800 yılından sonra Avrupalılar tarafından açılan yeni arazilerde üretilen ürünlere erişimi sınırlıydı ve Latin Amerika'daki yeni ekili alanların büyük bölümü ihraç edilecek ürünlere ayrılmıştı. Asya'daki yeni topraklar da (özellikle Çin gibi ülkelerdeki topraklar), üretim zaten yoğun düzeyde gerçekleştiği ve verimli toprakların birçoğuna yayıldığı için son derece kısıtlıydı. Gelişmekte olan ülkeler iki sorunla karşılaştı. Avrupa'nın siyasi denetimi nedeniyle, ihracata ve piyasaya yönelik ürünlerin ekimine git gide daha çok toprak ayrılıyordu. Ayrıca toprak dağılımı da çok adaletsizdi. Günümüzde Latin Amerika'daki toprakların üçte ikisi toplam arazi sahiplerinin yalnızca yüzde bir buçuğuna aittir, nüfusun üçte biri toprakların ancak yüzde birinin sahibidir. (Birçok kişi de topraksız işçi konumundadır.) Afrika'da da tarım nüfusunun dörtte üçü toprakların yalnızca yüzde dördünün sahibidir. Bu son derece adaletsiz toprak dağılımı nedeniyle ortaya çıkan korkunç toplumsal sorunların yanı sıra, besin üretimi de önemli ölçüde azalmıştı çünkü büyük araziler özellikle ihracat ürünleri üzerinde yoğunlaşıyordu.

Bu tabloda, Asya, Afrika ve Latin Amerika'da nüfusun hızla artması, ciddi tarım sıkıntılarına yol açtı. Kişi başına düşen ekilebilir alan miktarı düşmeye başladı (Çin'de 1870'lerden, Hindistan, Güney Kore, Filipinler ve Vietnam'da yüzyılın başlarından ve Java'da 1920'den itibaren). Bunun anlamı, yeterli miktarda besin üretilebilmesi için ekimin yoğunlaştırılması gerektiğiydi. Bu, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ortaya çıkan "Yeşil Devrim" sayesinde yüksek verimli buğday ve pirinç çeşitlerinin üretilmesiyle sağlandı. Bu yeni bitki türleri 1940'larda Meksika'da (buğday) on yıl sonra da Filipinler'de (pirinç) üretilmeye başladı. Bu ürünlerin etkisi hemen görüldü. Meksika'daki tarımsal üretim, yeni ürünlerin ekilmeye başlamasından sonraki

yirmi yıl içinde yılda ortalama yüzde 5 oranında arttı. Bu bitki türleri 1965'te Hindistan ve Pakistan'a da götürüldü ve bu bölgelerde de buğday verimi on yılda iki kat yükseldi. Yeni pirinç cinsleri de aynı etkiyi elde etti.

"Yeşil Devrim"in ardındaki itici güç kısmen siyasiydi. Rockefeller Vakfı aracılığıyla araştırmaların büyük bölümüne maddi kaynak sağlayan ABD, bu devrimi toplumsal memnuniyetsizlikle ve bağımsızlığını yeni kazanmış gelişmekte olan ülkelerdeki komünizm tehdidiyle mücadele etmenin bir yolu olarak görüyordu. Uygulamada "Yeşil Devrim"in toplumsal, ekonomik ve çevresel etkisi çoğu ülke için tam bir felaket oldu. Güney Kore, Çin ve Hindistan gibi bazı ülkeler bu devrimden yararlandı ama Sahra-altı Afrika yeni ürünlerden çok olumsuz etkilendi. Genel anlamda bu devrim gelişmekte olan ülkelere gıda bağımsızlığı kazandırmadı. Yeni ürünler çok fazla enerji tüketiyor, çeltik tarlalarında elle yapılan tarımın sadece dörtte biri kadar verim sağlıyordu. Çünkü yüksek verim sağlayabilmek için büyük miktarda suni gübreye, zararlılara karşı doğal bağışıklıkları olmadığı için de bol miktarda böcek zehrine gereksinim duyuyordu. (1950'den sonraki kırk yıl içinde Asya'daki kimyasal gübre kullanımı otuz sekiz kat arttı.) Ayrıca çiftçiler yeni tohum alabilmek için de sanayileşmiş dünyadaki tohum şirketlerine bağımlı kalıyordu çünkü bu yeni bitki çeşitleri steril ve patentliydi. Sadece daha fazla girdi temin edebilen çiftçiler "Yeşil Devrim"den yararlanabiliyordu. Küçük toprakları olanlar, bu yeni çeşitlerden faydalanabilecek araziye ve sermayeye sahip değildi. Gerekli kaynakları olan büyük toprak sahipleri ise servetlerini artırabiliyor, topraklarını genişletebiliyor, köylülerin bütün toprağını satın alıp onları topraksız işçi haline getirebiliyordu. Meksika'da yeni buğday türlerinden elde edilen fazladan üretimin yüzde 80'i toplam çiftlik sayısının yalnızca yüzde 3'ünden geliyordu, topraksız işçilerin her yıl boyunca çalıştığı gün sayısı 194'ten 100'e düştü ve gerçek gelirleri beşte bir oranında azaldı. 1980'lerde Etiyopya'da görüldüğü gibi, pek çok ülkede bu değişimlerin etkileri toplumsal ve ekonomik gerilimleri artırıyor ve isyanlara yol açıyordu.

Yirminci Yüzyılın Sonunda Dünya Tarımı

Yirminci yüzyılda üretimde önemli artışların kaydedilmesine karşın, yüzyılın sonuna gelindiğinde, dünyadaki tarım sistemlerinin giderek daha hassaslaştığının işaretleri görülmeye başladı. Üretimdeki artış, girdilerin çok büyük ölçüde artırılmasından kaynaklanmıştı. Sanayileşmiş dünyanın tarımı, gelişmekte olan dünyanınkinden daha "verimli" diye bir kural yoktur, sanayileşmiş ülkelerin tek farkı daha fazla girdi satın alıp daha yüksek üretim sağlayabilmeleridir. Fakat artık bu süreç kuramsal anlamda sınırlarına ulaştı. Suni gübre kullanımı artık öylesine yüksek düzeye çıktı ki, ekinler azami üretim kapasitelerine ulaştıkları için daha büyük ekinler yetiştirilmesine olanak kalmadı. Ayrıca üretim, çok az sayıda bitki çeşidine dayanıyor. Dünya genelinde ekilen bitki türlerinin dörtte üçü yirminci yüzyılda kayboldu ve artık ekilmiyor. Bugün tüketilen kalorilerin yüzde 90'ı sadece yirmi çeşit bitkiden alınıyor, dünyada tüketilen besinler de sadece dört bitkiden elde ediliyor: Pirinç, darı, buğday ve patates. Bu dört üründen elde edilen üretimin yüzde 60'ı da özel yüksek verimli çeşitlerden sağlanıyor. Dolayısıyla, bu çeşitlerden herhangi birini etkileyecek bir hastalığa karşı direnç bulunmuyor.

Tarımsal verimlilikteki artış, yirminci yüzyılın sonlarında yavaşlamaya başladı. 1950-1990 arasında verimlilik yılda yüzde 2 oranında artmıştı; 1990'dan bu yana ise bunun yarısı kadar artış oldu (nüfus artışından daha düşük). Tahıl üretimine ayrılan araziler 1981'de tepe noktaya ulaştı ama çevresel bozulma nedeniyle topraklar üretimden çekildikçe yüzde 11'den fazla kayıp yaşandı. 1950-84 arasında kişi başına dünya tahıl üretimi yüzde 37 arttı. Fakat 1984 yılı zirve oldu. Sonraki yirmi yıl içinde kişi başına tahıl üretimi yüzde 18 düştü. Üretim 1994 yılından bu yana sabit ilerliyor ve tüketim üretimden daha fazla olduğu için 1999'dan beri stoklar azalıyor.

Bazı ülkelerde ise durum daha da kötü. 1930'lu yıllarda kendi kendisine yetebilir durumdaki 50 elli gelişmekte olan dünya ülkesi 1980'li yıllarda gıda ithal eder hale geldi. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonraki otuz yıl içinde 34 ülkede (gelişmekte olan dünya nüfusunun dörtte

biri) gıda üretimi nüfusun hızına yetişemedi. Bu durumdan en olumsuz etkilenen bölge, kişi başına gıda arzının 1967'den itibaren sürekli düştüğü Afrika oldu.

Yirminci Yüzyılda Gıda

Dünyadaki tarım sistemi bugün altı milyardan fazla insanı besliyor ama bunu son derece adaletsiz bir şekilde yapıyor. Bunun sonucu da büyük ölçekli açlık, yetersiz beslenme, hatta kıtlık oluyor. Genel anlamda dünyada herkesi yeterli düzeyde besleyecek kadar yiyecek var; asıl sorun, bu yiyeceklerin adaletsiz dağılımı. Konuyu basitleştirecek olursak, sanayileşmiş ülkeler, dünya nüfusunun yalnızca dörtte birini oluşturmalarına karşın, dünyadaki besinlerin yarısını tüketiyorlar. ABD'de kişi başına düşen tahıl tüketimi, Sahra-altı Afrika'dakinin beş katı. En yoksul ülkelerden en zengin ülkelere besin akışı, ters yöndeki akıştan daha fazla. Gelişmekte olan ülkelerin çoğu gıda ihracatçısı konumunda. Örneğin 1995-2005 arasında Nijerya, Etiyopya, Sudan, Kenya, Tanzanya ve Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nde (Sahra-altı Afrika nüfusunun yüzde 60'ı) kişi başı gıda üretimi beşte bir azalırken, kişi başı tarım ihracatı arttı. Geçmişte olduğu gibi bugün de bu ticaretin büyük bölümünün amacı, lüks tüketim malları sağlayarak, zaten iyi beslenen insanların beslenme biçimlerini daha da çeşitlendirmek.

Bunun sonucu da zengin ülkelerde çok fazla gıda ve özellikle de şeker tüketmekten kaynaklanan obezite ve şeker hastalığı; dünyanın geri kalanında ise süregelen yetersiz beslenmedir. Fakat ortalama bir Amerikalının, gelişmekte olan ülkelerdeki ortalama bir kişiden yüzde 50 daha fazla besin tüketmesine karşın, sanayileşmiş dünyanın kendi içinde de adaletsizlikler vardır. 1980'lerin sonlarında yaklaşık 15 milyon Amerikalı dengeli beslenebilecek kadar para kazanamıyor, 15 milyon kişi de sürekli aç yaşıyordu (nüfusun yüzde 10'undan fazlası). Yirminci yüzyılın başlarında, özellikle 1930'lardaki buhran döneminde durum çok daha kötüydü. New York sokaklarında insanlar açlıktan ölüyordu; İngiltere'deki resmi tahminlere göre de nüfusun

üçte biri, Milletler Cemiyeti'nin sağlıklı yaşamak için gerekli olduğunu açıkladığı asgari yiyecekleri alamayacak kadar yoksuldu.

Zengin ülkelerdeki besinlerin çoğu da israf ediliyor. Son tahminlere göre ABD'deki üretim, dağıtım ve tüketim zinciri içinde israf edilen gıdaların miktarı, yenen gıdaların yüzde 85'ine eşit. Dünyadaki toplam tahıl üretiminin yüzde 40'ı (sanayileşmiş dünyada yüzde 70'inden fazlası), insanların yiyebileceği tahıllar olarak değerlendirmektense, et elde edebilmek için hayvan yemi olarak kullanılıyor. Dünyanın en zengin ülkelerindeki ev hayvanları, dünyanın en yoksul ülkelerindeki insanlardan daha fazla et yiyor. Dünya tahıl hasadının beşte biri kemirgenler tarafından tüketiliyor.

1930'lu yılların öncesinde dünyadaki açlığın ölçeği konusunda istatistik bulunmuyor ama elimizdeki en eski rakamlar, en büyük sorunların Afrika, Latin Amerika ve Asya'nın bazı bölümlerinde yaşandığı bir sistemin birkaç yüzyıldır devam ettiğini düşündürüyor. 1930'lu yıllarda yaklaşık bir milyar insan (dünya nüfusunun yarısı) yetersiz besleniyordu. 1950'lerin başlarında bu rakam bir buçuk milyara, diğer bir deyişle dünyadaki her on kişiden altısına çıktı. 1950'lerin sonraki döneminde yetersiz beslenen insanların oranı biraz azaldı ama nüfus hızla arttığı için sayı iki milyara yaklaştı. 1960'lardan itibaren durum hızla düzeldi ve 1980'lerin başında yetersiz beslenen insanların oranı dörtte bire geriledi. Fakat tıpkı 1950'de olduğu gibi nüfus sürekli arttığı için bu durumdan etkilenen insanların sayısı aslında değişmemişti (hâlâ bir milyarın üzerindeydi). 1980'den sonra yine gerileme başladı. Yirminci yüzyılın sonunda dünya genelinde bir milyar insan sürekli açlık çekiyor, bir milyar kişi de çok yetersiz besleniyordu. Toplamda, dünyadaki insanların üçte biri sağlıklı bir yaşam sürmelerini sağlayacak kadar besin elde edemiyor, yine büyük bir grup da geçim sınırında yaşayarak sürekli bir besin sıkıntısı tehlikesiyle karşı karşıya kalıyor. Her yıl yaklaşık 40 milyon kişi açlık ve bununla bağlantılı hastalıklardan dolayı yaşamını yitiriyor. Bu, her gün 300 jumbo jetin yere çakılmasıyla ortaya çıkacak ölü sayısına eşittir, üstelik yolculardan yarısı çocuklardan oluşuyor.

On sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıllarda üretimin artması ve daha fazla besin ithal edilmesiyle, binlerce yıl boyunca Avrupa'nın korkulu rüyası haline gelen kıtlık ortadan kalktı. (Sadece savaşlardan kaynaklanan toplumsal ve ekonomik sarsıntılar sırasında tam anlamıyla bir gıda sıkıntısı yaşandı: Birinci Dünya Savaşı'nda Belçika ve Almanya, devrim ve iç savaş sırasında Rusya, İkinci Dünya Savaşı sırasında Yunanistan, Leningrad ve Hollanda.) Fakat dünyanın en yoksul ülkelerinde bu kabus hâlâ varlığını sürdürüyor. Yirminci yüzyılın ilk yarısında açlıktan ölenlerin sayısı bilinmiyor: Sömürgeciler genellikle bununla hiç ilgilenmemişti. 1908'de Nijerya'da büyük bir kıtlık yaşanmış fakat başkent Lagos'taki hükümet, Kano'daki yetkilinin yazdığı yıllık raporu olaydan aylar sonra okuduğunda bu durumdan haberdar olmuştu. Yetkili, "önemli sayıda" ölüm yaşandığını yazmış ama "yerlilerin iddia ettiği kadar fazla olmadığını" umduğunu belirterek, "yapabilecek bir şeyimiz yoktu, bu nedenle bu konudan mümkün olduğunca bahsetmedik," demişti. Fransa sömürgesi Batı Afrika'da da 1913-14 ve 1931'de büyük kıtlıklar yaşandı. Fransızlar bu olayın suçunu Afrikalıların "cehaletine", "uyuşukluğuna", "kaderciliğine" bağladı, hükümet her iki kıtlıkta da tahıl talep etmeyi sürdürdü.

Tahıl talep edilebilmesi, bütün kıtlıklardaki önemli bir gerçeği yansıtıyor: Tam anlamıyla bir besin eksikliği yaşanmamıştı. Kıtlıklardan etkilenenler, sıkıntı süresince artan fiyatlarla besin alamayacak kadar yoksul olanlardı. 1943-1944 yıllarında Bengal'de, pirinç fiyatlarının iki yıl içinde dört kat artması sonucu yaklaşık üç milyon insan yaşamını yitirdi. Bu dönemde savaş yüzünden balıkçılık da durdu. İngiliz hükümeti bu insanlara yardım etmesi ve pirinç hasadının en fazla, gıda stoklarının da rekor düzeyde yüksek olduğu bir ortamda kıtlık yaşandı. 1972-1974 yılları arasında Etiyopya'nın besin üretiminde yalnızca yüzde 5'ten biraz daha fazla bir azalma meydana gelmesine karşın, Wollo ve Tigre eyaletlerinde yaklaşık 200.000 kişi öldü; bu dönemde, ölümlerin vuku bulduğu bölgelerde ve bütün ülkede besin ihracatı hâlâ devam ediyordu. 1974'te Bangladeş'te yaşanan sel felaketinden üç ay sonra pirinç fiyatlarının iki kat artmasıyla bir buçuk milyon kişi

açlıktan öldü. Ama aslında tam anlamıyla bir kıtlık yoktu, Bangladeş'teki pirinç üretimi hem toplam rakam hem de kişi başına düşen miktar açısından en yüksek düzeydeydi. Sonuçta yine asıl sorun, kimin yüksek fiyatlı yiyecekleri satın alabilme gücüne sahip olduğuydu. Yirminci yüzyılda yaşanan kıtlıklarda kaç kişinin öldüğü bilinmiyor ama iyimser bir tahminle bile ortaya en az 100 milyon gibi bir rakam çıkıyor.

Giderek artan kamu baskısı sonucunda kıtlık, yetersiz beslenme ve açlık konusunda birkaç girişimde bulunuldu. 1963'te ABD Başkanı John Kennedy şöyle diyordu: "Bir insan ömrünün sığacağı bir süre içinde, açlığı ve yoksulluğu dünya yüzünden silebilecek ... araçlara sahibiz." 1974'te Dünya Gıda Konferansı, on yıl içinde açlığı yok etme konusunda anlaşmaya vardı. 1996'da ise Dünya Gıda Zirvesi çok daha mütevazı bir hedef belirledi: Aç insanların sayısını 2015 yılına kadar yarı yarıya (400 milyona) düşürmek. Şu ana kadar çabalar başarısızlıkla sonuçlandı. Çünkü sorunlar doğru şekilde analiz edilemedi ve gıda yardımları siyasi bir silah olarak kullanıldı. Dünyada gıda sıkıntısı yok, sadece dağılımda sorunlar var. Bu adaletsiz dağılım, zengin ülkelerdeki tarımsal teşviklerle daha da kötüleşiyor. Gıda yardımlarının çoğunun, yüksek teşvik politikası nedeniyle üretilen gıda fazlasının bir kısmından kurtulmak için yapıldığından kuşkulanılıyor. Ayrıca ABD'nin yaptığı gıda yardımları, yardım edilen ülkenin ABD'ye karşı tavrına göre belirleniyor. Gıda yardımlarının yüzde 90'ından fazlası (ABD'de yüzde 99'u), yardımı yapan ülkeden ne kadar ürün satın alındığına göre şekilleniyor ve ABD ayrıca yardımların çoğunun Amerikan gemileriyle taşınmasında ısrar ediyor. Genel anlamda gıda yardımlarının alıcıya maliyeti, yerel piyasadan gıda satın almanın yarısı, başka ülkelerden gıda almanın da üçte biri kadar oluyor.

Tarım ve Çevre

Ekili alanların miktarındaki büyük artış, otlakların yeni bölgelere yayılması ve tarımın yoğunlaştırılması, son iki yüz yıl içinde doğal ekosistemlerin büyük ölçüde yok olmasına yol açtı. Ormanların kesilmesi, otlakların sabanla sürülmesi, ekili alanların verimsiz kenar bölgelere ve dik

yamaçlara dek yayılmasıyla ekosistemler bozulunca, toprak erozyonunda, toprak kalitesinin bozulmasında ve birçok bölgede çöllerin yayılmasında artış görüldü. Sulamanın giderek artması da su talebini yükseltti; barajlar da ekosistemlere ve insan topluluklarına büyük zararlar verdi.

Sanayileşmiş dünyanın uzun süredir uygulanan ve arazilerin genişletilmediği tarım sistemlerinde bile (yirmi birinci yüzyılın başında İngiltere'deki tarım arazilerinin kapladığı alan 1860'takiyle aynıydı), yirminci yüzyılın ikinci yarısında ciddi çevresel bozulmalar yaşandı. Bu dönemde İngiltere'deki ova çayırlarının nerdeyse tamamı, ova kırlarının üçte ikisi, tarih öncesinden kalma ova korularının, ova bataklıklarının ve sulak arazilerinin yarısı, yayla kırlarının üçte biri ve doğal çit oluşturan çalı ya da ağaçların tamamı (yaklaşık iki yüz yirmi beş bin kilometre) yok oldu. Dünya genelinde, tarım alanı açmak üzere bataklıkların kurutulması nedeniyle de doğal ortamlar düzenli olarak yok edildi (Amerika Birleşik Devletleri son yüzyıl içinde bataklıklarının yarıdan fazlasını kaybetti). En büyük kayıp ise kısmen, nüfusu 11.000'den 4 milyona çıkan kentin gelişimi için, ama asıl şekerkamışı ekimi için yer açmak amacıyla 1883'te kurutma çalışmalarının başlatıldığı Florida Bataklıkları'nda gerçekleşti. Nehirler tarakla temizlendi, yeni kanallar kazıldı ve bölgenin doğal drenajı yok edildi. Bunun sonucunda okyanus suları geldi, ana göl ötrofikasyondan (aşırı bitki büyümesi nedeniyle oluşan oksijen eksikliğinin hayvan yaşamını sona erdirmesi) etkilendi, turbalar kurudu ve toprak düzeyi yılda 30 santimetre kadar azaldı. Toplam iki buçuk milyon su kuşunun yüzde 90'ı da dahil olmak üzere, doğal yaşamın büyük bölümü yok oldu.

Ormanların Yok Edilmesi

İnsanlık tarihi boyunca doğal ormanların yok edilmesi, yeni tarım alanları elde etmenin en kolay yolu olarak benimsendi. Tarım öncesinde dünya yüzeyinin yaklaşık yüzde 45'i ormanlarla kaplıydı; son on bin yıl içinde bu ormanların üçte biri yok edildi. Akdeniz gibi pek çok bölgede bu işlem uzun, yavaş ve düzenli olarak yapıldı. Çin'de de eskiden toprakların dörtte üçü doğal ormanlarla kaplıydı. Yirminci

yüzyılın başlarında ormanlar yalnızca ulaşılamayan dağlık bölgelerde bulunuyordu, yüzyılın sonunda ise ülkenin en fazla yüzde 5'ini kaplıyordu. Hindistan'da da hemen hemen aynı süreç yaşandı ve bazı bölgelerde bunun sonucu bir felaket oldu. Racastan ve Pencap eyaletlerinde yirmi altı milyon hektardan fazla bir alanı kaplayan Thar Çölü, 2000 yıl önce kimsenin giremediği sık ormanlarla kaplıydı. Fakat kesin olan şu ki orman katliamının hızı 1700 yılından sonra arttı ve yirminci yüzyılın ikinci yarısında daha da sürat kazandı.

Avrupalıların, yeni keşfedilen Amerika kıtaları ve Güneydoğu Asya adalarına yerleşmesi de ormanların büyük ölçüde yok edilmesi sürecini başlattı. Örneğin, yerel dilde "yeşil ada" anlamına gelen Haiti'de bugün eski ormanların yüzde 10'undan da azı kaldı. ABD'nin doğusunda ve Kanada'daki ormanların yarısı, Avrupa yerleşimlerinin kurulmasından sonraki 300 yıl içinde yok edildi. On sekizinci yüzyılın sonlarında Avustralya'da ilk yerleşimlerin kurulmasından bu yana ormanların yaklaşık yarısı kesildi (dörtte üçünden fazlası yok edilen yağmur ormanları da dahil olmak üzere). Yeni Zelanda 1840 yılında Britanya İmparatorluğu'nun resmen parçası olduğu sırada, ülkenin yarıdan fazlası ormanlarla kaplıydı. 150 yıl içinde ülkenin doğal ormanlarının yarısı yok edildi. Diğer bölgelerdeki Avrupalılar da mobilya yapmak için egzotik kereste elde etmek, gemi yapımı için sert tahtalı ağaçlar bulmak, ülkelerinin istediği ürünleri (şeker, pamuk, kahve ve tütün) ekmek için tarım alanı açmak amacıyla ormanları kesti. Yirminci yü yılın başlarında da kauçuk ve hurma yağı elde etmek için ormanlar tüketildi.

Yirminci yüzyılda çok net bir yıkım modeli oluştu. Sanayileşmiş dünyada ormanlık alanlar artmaya başladı (özellikle de yüzyılın ikinci yarısında). On dokuzuncu yüzyılda ABD'deki sanayi ve demiryolları yakıt olarak kereste kullanıyordu çünkü kereste hem daha ucuzdu hem de kullanımı kömüre oranla daha kolaydı. Fakat kişi başına düşen kereste tüketimi 1907'de tepe noktaya ulaşınca, evsel ısıtma sistemlerinde yeni çözümler uygulandı; sanayi ve inşaatta da kerestenin yerini demir, çelik ve plastik aldı. Sanayileşmiş dünyada bugün artık tarım alanı açmak için değil, kerestecilik için kesim yapılıyor. Bu

ülkelerde ormanlık alanlarda görülen artış (sadece 1990'larda 36 milyon hektarlık artış), gelişmekte olan dünyadan mobilya üretimi ve kağıt hamuru için kereste ithal edilmesiyle sağlandı.

Zengin dünyanın taleplerin etkisi ve giderek artan nüfusun tarım arazisi için baskısı bir araya gelince, 1950'den sonra tropikal ormanlarda bir talan başladı. Tropikal ormanların kapladığı toplam alan yarı yarıya azaldı: Son elli yıl içinde 2,8 milyar hektardan 1,5 milyar hektara indi. İlk toplu halde kesimler Filipinler ve Endonezya'da yapıldı (özellikle de Japonya'nın taleplerini karşılamak için) ve böylece Filipinler'deki ormanlık alanın sadece yüzde 3'ü kaldı. Asya genelinde doğal orman tabakasının onda dokuzu yok edildi. Batı Afrika'daki yıkımın boyutları ise çok daha büyüktü; bazı ülkelerde her yıl ormanların yüzde 15'i kesildi. Fildişi Sahili'nde doğal ormanlardan geriye sadece kırkta biri kaldı, Nijerya'da ise bu oran yedide bir oldu.

1970'lerden sonra özellikle, dünyada geriye kalan son tropikal ormanların yüzde 40'ını barındıran Amazon'da yoğun bir kesim yaşandı. Bu programı destekleyen Brezilya hükümeti açısından, Amazon'un "açılması" ve kalkınması pek çok olumlu sonuç doğuruyordu. Ülkenin yerleşime açık kısımlarındaki arazi mülkiyetinin adaletsiz yapısı ve arazi sahiplerin elindeki siyasi güç nedeniyle, Amazon'da arazi açılması, topraksız işçilere toprak verilerek gerilimin azaltılması anlamına geliyordu; "topraksız insanlara insansız toprak" veriliyordu. Bu ayrıca, ülkenin geniş iç bölgesini yerleşime açmayı ve sınırları korumaya almayı da sağlıyordu. Ormanda yollar yapılmıştı (Brezilya-Balem yolu 1960'ta açıldığında yol çevresindeki nüfus 200 binken on yıl içinde 2 milyona çıktı), böylece kereste ticareti başladı ve hem yerleşimler hem de ekim çiftlikleri için araziler açıldı.

Fakat kalkınmanın yapısı, bölgedeki topraklar tarafından belirlenir. Tropikal ormanlarda besinlerin büyük bölümü, toprakta değil (çünkü toprak yoksuldur), ağaç ve bitkilerde bulunuyor. Ağaçlar genellikle köylüler tarafından kesiliyor ve orman tabakasının yakılması birkaç yıllığına besin sağlanabiliyor. Kısa süre içinde toprak tükeniyor ve köylüler bunu büyük arazi sahiplerine satarak yeni bölgelere gidiyor.

Bu topraklar artık sadece verimsiz otlaklar olarak kullanılabiliyor. Büyük arazi sahipleri de buralarda sığır çiftlikleri kuruyor. Fakat bu çiftlikler de uzun süre ayakta kalamıyor. 1978'den önce Amazon'da kurulan çiftliklerin hemen hemen hepsi 1980'lerin ortalarında terk edilmişti. Amazon ormanlarındaki kıyımın boyutlarını tahmin edebilmek çok zor ama yirmi birinci yüzyılın başlarında doğal ormanların en az beşte birinin yok edildiğini söyleyebiliriz. Fakat 2005 sonunda *Nature* dergisinde yayımlanan uydu fotoğrafları, "seçici kerestecilik" (maun gibi belli başlı ağaçların kesilmesi) nedeniyle çevrenin büyük ölçüde bozulması sonucunda, ormanların her yıl tahmin edilenden belki de iki kat fazla zarar gördüğünü düşündürüyor.

Yirmi birinci yüzyılın başlarında dünya genelinde her gün 86 bin hektarlık (New York kentinden daha geniş bir alan) ya da yılda 31 milyon hektarlık (Polonya'dan daha geniş bir alan) tropikal ormanın yok edildiği tahmin ediliyor. Bu hızla devam edilirse, tropikal ormanların tamamı en geç bu yüzyılın ortalarında tamamen yok edilmiş olacaktır. Tropikal ormanların yok edilmesi, bütün bir ekosistemin yok edilmesi anlamına gelecektir çünkü bu ormanlar gezegenimizdeki tüm bitki ve hayvan türlerinin yaklaşık yarısını (yaklaşık 30 milyon tür) içeriyor. Halen yaşanan tür kaybının oranını tam olarak bilmiyoruz ama en iyimser tahminle yılda 50 bin türün yok olduğunu söyleyebiliriz; üstelik bu türlerin çoğu, nesilleri tükendiğinde henüz keşfedilmemiş oluyor. Tropikal ormanların yok edilmesi, iklim üzerinde de önemli etkiler yaratıyor. Güneş enerjisinin ağaçlar tarafından kısmen emilmesi gerekir, oysa bitki örtüsü yok edildiğinde ışınlar çıplak zeminden yansır, toprağı kurutur, atmosferde toz yaratır ve yağmur bulutlarının oluşumunu engeller. Tahminlere göre bu etkilerin gözle görülebilir hale gelmesi için, yaklaşık 260 milyon kilometrekarelik ormanın yok edilmesi gerekir. Son yüzyıl içinde batı Afrika'da bu rakamın yaklaşık dört katı büyüklüğünde ormanlık alan yok edildi. Bunun sonuçları da açıkça görülmeye başladı. Sahra-altı Afrika'da yağış miktarı, yüz yıl öncekinin üçte biri oranında azaldı ve yılın dörtte üçü kurak geçiyor. Amazon'da da benzer etkiler görülüyor.

1980'lerden bu yana ormanların yok edilmesini önlemek için pek çok girişimde bulunuldu ama bunların hemen hemen hepsi başarısızlıkla sonuçlandı. Temel sorun, dünya ticaret sisteminin neredeyse tamamen kendi aleyhlerinde kurulduğu pek çok ülkede tek ihracat gelirinin kereste ticaretinden sağlanması. Bu ülkelerin hükümetleri, kendi doğal kaynaklarını yine kendilerinin uygun gördüğü şekilde kullanma hakları olduğunu öne sürüyor; sanayileşmiş ülkeler de geçmişte aynı şeyi yapmıştı ve şimdi gelişmekte olan ülkeler, kereste ticareti sınırlanacaksa zengin ülkelerin kendilerine tazminat ödemesini istiyor. (Rüşvetin artması, durumu daha da kötüleştiriyor.) Keresteciliği etkili bir şekilde denetlemek çok zor. İngiltere'deki kerestelerin yaklaşık üçte biri yasa dışı kesimlerden kaynaklanıyor. "Sürdürülebilir" kesim (kesilen her ağaç için bir ağaç dikilmesi) yapıldığı iddia edilse bile, tropikal ormanların zenginliğinin yerini genellikle, okaliptüs gibi hızlı büyüyen ve tek tip ormanlar alıyor.

Toprak Erozyonu

Ormanların yok olması, otlakların sürülmesi ve dik yamaçlarda tarım yapılması nedeniyle, dünyanın her bölgesinde modern tarım ciddi boyutlarda toprak erozyonlarına yol açtı. Toprak erozyonu da kum fırtınalarına, sellere, verim kaybına ve hatta tarım uygulamalarından vazgeçilmesine neden oldu. Günümüzde topraklardaki bozulma dünyadaki karaların üçte birini etkiliyor, ekili alanların da üçte birinde toprak kaybının hızı, yeni toprak kazanma hızından fazla oluyor. Hindistan'ın 800 bin kilometrekarelik bölümü toprak erozyonundan etkileniyor. Haiti'de nitelikli üst toprak tabakası kalmadı. Türkiye'deki toprakların dörtte üçü erozyondan etkileniyor (özellikle bu toprakların yarısında ciddi sorunlar yaşanıyor). Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın tahminlerine göre 1945'ten bu yana insan faaliyetleri sonucunda iki milyar hektarlık alan bozuldu, bunun 430 milyon hektarı da geri getirilemeyecek şekilde yok edildi.

Amerika Birleşik Devletleri'nin yaşadığı deneyim, toprak erozyonu sorununun en açık örneklerinden birini oluşturuyor. Eldeki

toprağın sınırsız olduğuna inanılan bir dönemde ilk yerleşimcilerin benimsediği tarım uygulamaları, toprağın niteliğini koruma gereğine hemen hemen hiç önem vermiyordu. Tarım çok yaygındı ve tükenen toprakları terk edip yeni alanları üretime açmak çok kolaydı. En büyük sorunlar, özellikle tütün ve pamuk tarımının başlamasıyla birlikte ortaya çıktı. Tütün, besin olarak tüketilen ekinlerden on bir kat fazla azota ve otuz altı kat fazla fosfora gereksinim duyar ve dolayısıyla da topraktaki besinleri büyük bir hızla tüketir. Tütün yetiştiren çiftçiler en iyi ürünün, yeni arazi açıldıktan sonra alınan ikinci ürün olduğunu fark etti. Fakat bundan sonraki bir ya da iki ekimin ardından, toprakta sadece darı ya da buğday yetiştirilebiliyordu. Ama bu ekinler bile, büyük zarar gören toprakta uzun süre üretilemiyordu. Bu nedenle araziler terk ediliyor ve bozulan topraklar rüzgâr ve yağmurla kolayca aşınıyordu. Yerleşimciler sürekli olarak Tidewater'dan batıdaki Piedmont bölgesine doğru ilerliyor, yeni arazi açmak için ormanları yok ediyordu. 1607'deki ilk yerleşimin üzerinden henüz yüz yıl bile geçmemişken, Virginia orman kaybından kaynaklanan ciddi seller yaşıyordu. On sekizinci yüzyılda da Georgia erozyondan büyük zarar görüyor, aşınma sonucunda açılmış dereler bazı bölgelerde 40 metreden de derine ulaşıyordu. Sürekli pamuk ekimi de aynı etkiyi yarattı; çiftçilerin yeni toprak arayışı içinde durmaksızın batıya ilerlemesinin ardında yatan en büyük nedenlerden birisi de buydu: Pamuk ekimi ve kölelik. 1817'de Kuzey Carolina'daki terk edilmiş toprakların miktarı, ekili topraklara eşitti.

Yerleşimciler on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısına dek ABD'nin Büyük Düzlükler bölgesinden uzak durdu çünkü o dönemdeki sabanlar bölgenin sert ve sık otlarını dağıtabilecek güçte değildi. Altı ilâ on iki öküz tarafından çekilen ağır çelik sabanın geliştirilmesi, yerleşimcilerin, eskiden büyük bizon sürülerine ve Kızılderili avcılara ev sahipliği yapan bu bakir tarım bölgesine yayılmasını sağladı. Büyük Düzlükler, buğday ekimi için sabanla sürüldü ama aslında bölge tahıl ekimi için fazlasıyla elverişsizdi: İklim yarı-kuraktı, yağmur miktarı yılda ancak elli santimetre kadardı ve ince üst tabakayı yalnızca otlar bir arada

tutuyordu. Geçmiş yüzyıllardaki deneyimlere karşın (ve bütün ekolojik prensipleri hiçe sayarak) ABD Toprak Dairesi 1909'da şu açıklamayı yaptı: "Toprak, ulusumuzun elindeki tek yok edilemez, değişmez varlıktır. Tüketilmesi, bitmesi mümkün olmayan tek kaynağımızdır."

Bu açıklamanın yapıldığı sırada bile, Büyük Düzlükler'de dünyanın en korkunç ekolojik felaketlerinden biri harekete geçiyordu. Son Kızılderili bölgesi olan Oklahoma 1889'da beyazların yerleşimine açıldı. Kırk yıl içinde yaklaşık 10 milyon hektarlık bakir topraklar sabanla sürüldü ve buraya kuraklığa dayanıklı yeni buğday cinsleri ekildi. 1919'dan sonra, Rusya'nın dünya piyasalarına buğday ihracatının durduğu sırada, Amerikan üretimi daha da arttı. 1,25 milyon hektarlık alan daha tarıma açıldı ve üretim 1914'e oranla iki buçuk kat yükseldi. Amerikan tarihinin en belirgin özelliği olan toprağın aşırı sömürülmesi politikasında sıra toprağın intikamına gelmişti.

Büyük Düzlükler'i düzenli olarak etkileyen kuraklık dönemlerinden biri de 1930'ların başlarında yaşandı. Koruyucu ot tabakasını kaybeden gevşek, ince ve kuru toprak sert rüzgârlarla savruldu. Batı Kansas, güneydoğu Colorado, kuzeybatı Oklahoma, kuzey Teksas, kuzeydoğu New Mexico ve Nebraska ve Dakotalar'ın bazı bölgelerini kaplayan dev kum fırtınaları oluştu. Mayıs 1934'te meydana gelen ilk büyük fırtına yaklaşık 350 milyon ton ağırlığında üst toprak tabakasını kaldırdı ve Amerika Birleşik Devletleri'nin doğusuna bıraktı (tahminlere göre yalnızca Chicago'ya 12 milyon ton toprak düştü); Atlas Okyanusu'nun yaklaşık 400 kilometre açıklarındaki gemilere bile kum savruldu. Mart 1935'te kum fırtınaları 1 milyon hektarlık buğday ekili alanı yok etti; 1938'de 4 milyon hektarlık alan üst toprak tabakasının yaklaşık on iki santimetresini, 5 milyon hektarlık alan ise altı santimetresini kaybetmişti. Bu fırtınaların toplumsal ve ekonomik etkileri korkunç oldu (John Steinbeck'in *Gazap Üzümleri* adlı romanında ölümsüzleştirildi). Solunum yolu hastalıklarına yakalananların sayısı dörtte bir, çocuk ölümleri ise üçte bir oranında arttı. Her yıl 850 milyon ton toprağın kaybedilmeye devam ettiği 1938 yılında, 3,5 milyon insan bu bölgedeki çiftliklerini terk etmişti. Oklahoma nüfusu

hemen hemen beşte bir oranında azaldı ve bazı kasabalarda da nüfusun yaklaşık yarısı bölgeden ayrıldı. Daha iyi koruma uygulamaları sayesinde 1940'larda durum biraz düzeldi ama 1952-57 yılları arasındaki bir başka kuraklık döneminde, rüzgâr erozyonu 1930'larda görülenden iki kat fazla zarara yol açtı. 1970'lerde de 4 milyon hektarlık alan daha, ciddi boyutlardaki erozyondan zarar gördü.

"Kum çanağı"nın oluşması, Amerikan hükümetini ülkedeki toprak erozyonunun boyutlarıyla ilgili ayrıntılı bir araştırma yapmaya zorlayan etkenlerden biri oldu. 1938'de yayımlanan araştırma sonuçları, durumun tehlikeli olduğunu gösteriyordu. Illinois gibi önemli bir tarım bölgesinde bile, toprakların üçte birinin erozyondan zarar gördüğü ortaya çıktı. Toplamda, Güney Carolina eyaleti büyüklüğünde bir bölge tümüyle aşınmış, Oklahoma ve Alabama'nın toplam büyüklüğü kadar bir bölge erozyondan büyük zarar görmüş ve nehirlerin taşıdığı kum ve çakıllar Maryland büyüklüğünde bir bölgeyi kaplayacak düzeye ulaşmıştı. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında durum daha da kötüleşti. 1970'lere gelindiğinde Amerika Birleşik Devletleri'ndeki üst toprak tabakasının üçte biri kaybedilmiş ve yaklaşık 50 milyon hektarlık tarım alanı ya yok olmuş ya da ekim yapılamayacak kadar bozulmuştu. Ayrıca 430 bin kilometrekarelik alanın, kullanılması olanaksız düzeyde erozyona maruz kaldığı görüldü. Toprağın üst tabakası, yılda 5 milyar tonluk kayıp yaşıyordu (yüzyıl önceki rakamdan altı kat yüksek). Bu geniş çaplı yıkım, verimsiz topraklarda yoğun ve sürekli olarak tek tür bitkinin ekilmesi, toprağın sadece bitki yetiştirmeye yarayan bir araç gibi görülmesi ve büyük miktarda suni gübre, bitki ve böcek zehri kullanılması gibi çeşitli tarım uygulamalarının bir sonucuydu.

Sovyetler Birliği'nde de 1950 ve 60'lı yıllarda benzer bir felaket yaşandı. 1929 yılındaki İlk Beş Yıllık Plan'da şu ifadeler yer alıyordu: "İçinde yaşadığımız ülkeyi keşfetmeli ve fethetmeliyiz ... Bozkırlarımız ancak, bin yıllık bakir toprakları traktörler ve sabanlarla parçaladığımız zaman gerçekten bizim olacaktır." 1950'lerde "bakir topraklar" programı kapsamında Kazakistan'ın kenar

bölgelerindeki otlaklara traktörler girdi. 1954-1960 yılları arasında toplam 40 milyon hektarlık alan işlendi. Verim 1956'da en yüksek noktaya ulaştı ve ardından düzenli olarak düşmeye başladı: Toprağın sabanla derinden sürülmesi ya da nadas döneminde toprağın boş bırakılması gibi uygulamalar sonucunda, 1963'teki büyük kuraklığın ardından ciddi boyutlarda erozyonlar yaşanmaya başladı. 1963 öncesinde bile yılda 1 milyon hektardan fazla toprak erozyon nedeniyle kaybediliyordu. 1964-1965 arasında 10 milyon hektardan geniş bir bölge büyük zarar gördü. Sonuçta, programın başlatılmasından sonraki on yıl içinde, yeni ekilmiş toprakların hemen hemen yarısı erozyondan ciddi biçimde etkilenmiş oldu. 1960'ların ortalarından itibaren her dört yılda bir 1 milyon hektarlık alan terk edildi. Kazakistan'daki ekili alanların miktarı, yirminci yüzyılın son yirmi yılında yarıdan fazla azaldı.

Avustralya'da, toprak erozyonuna yol açması nedeniyle ağaç kesimini yasaklayan ilk bildiri 1803'te, yani ilk yerleşimlerden yaklaşık on yıl sonra yayınlandı. Avustralya'nın büyük bölümü çöllerden ya da fazlasıyla verimsiz arazilerden oluşur (ülkenin yaklaşık dörtte üçü yarı-kurak ya da kuraktır) ve topraklar, özellikle de sabanla sürülür ya da aşırı otlatmaya maruz kalırsa kolayca aşınır. 1878'de yoğun toprak erozyonu Victoria'nın çeşitli bölgelerini etkiledi. 1920'lerde Sydney şiddetli kum fırtınaları yaşadı ve yirmi yıl sonra da New South Wales eyaletinin yarısı belirli bir dereceye kadar toprak erozyonuyla karşılaştı. 1980'lerin ortalarında, ülkedeki tarım alanlarının yarısından fazlası erozyondan zarar görmüştü.

Çin'de birkaç bin yıldır yaşanan nüfus artışı ve tarım alanlarının genişlemesi, ormanların yok olmasına ve toprak erozyonuna yol açmıştı. Durum on dokuzuncu yüzyılda kötüydü ama yirminci yüzyılda daha da kötüleşti. Sadece yirmi yıl içinde 8 milyon hektardan fazla tarım alanı toprak erozyonuna yenik düştü. Bir zamanlar ekilebilir olan arazilerin üçte birinden fazlası terk edildi. Artık Çin'de ilkbahar aylarında sabanla toprak sürülürken çıkan toz, binlerce kilometre uzaklıktaki Hawaii'den bile görülebiliyor.

Toprak erozyonunun yol açtığı ikincil sorunlardan birisi de büyük miktarda toprağın nehirlerle taşınmasıdır. Biriken tortuların artması, nehir yatağının yükselmesine yol açar (böylece sel tehlikesi artar), barajları kum ve çamurla doldurur ve nehir ağızlarındaki alçak deltaları genişletir. Himalayalar'da 1955 yılından sonraki otuz yıl içinde ormanların yaklaşık yüzde 40'ı yok edildi ve sonrasında yıkımın ölçeği büyüdü. Dağlardan doğan büyük nehirlerin yatakları yılda 15 santimetre yükseliyor, büyük sellerin yaşanmasına ve Bangladeş gibi ülkelerde zaten geniş olan deltaların hızla büyümesine yol açıyordu. Bu ülkede arazi sıkıntısı yaşanıyor ve nüfus da hızla arttığı için, insanların deltalarda yeni araziler açmaktan başka seçeneği kalmıyor. Fakat buralarda daha da büyük sel tehlikeleri yaşanıyor. Bengal Koyu'ndan gelen kasırgalar ("doğal afet" olarak tanımlanıyorlar) ciddi can ve geçim kaynağı kayıplarına yol açıyor. Günümüzde dünya nüfusunun yaklaşık sekizde biri, Himalaya bölgesindeki orman kaybından ve toprak erozyonundan kaynaklanan sellerin etkilediği alanlarda yaşıyor.

Orman kaybı ve toprak erozyonunun artmasına yol açan bir başka etken de, özellikle Afrika, Yakındoğu ve Orta Asya'nın verimsiz topraklarındaki çoban topluluklarının aşırı otlatma yaptırmasıdır. Bu çobanlar yaşam biçimlerini korumak ve çevreye aşırı baskı yapmaktan kaçınmak için yıl boyunca, dikkatle düzenlenmiş bir hareket döngüsü dahilinde hayvan sürülerini uzak bölgelere götürmek zorundadır. Yirminci yüzyılda bu çoban toplulukları (dünya genelinde toplam 40 milyon kişi) iki kaynaktan gelen baskılarla karşılaştı: Ekili alanlardaki artış ve kendi nüfuslarının artması. Sayıları çoğalan çiftçiler, çoban topluluklarını sürekli olarak verimli topraklardan uzaklaştırıp daha kenarda kalmış bölgelere itti. Çoban topluluklarındaki nüfus arttıkça besledikleri hayvanların sayısı da çoğaldı ve böylece hassas çevre üzerinde ek bir baskı oluştu. Batı Afrika'nın Sahel bölgesindeki hayvan sayısı 1940'tan bu yana iki kattan fazla arttı. 1950'lerde Racastan'daki odakların alanı yüzde 15 azalırken hayvan sayısı yarıdan fazla yükseldi. Çoban

topluluklarını, hayvancılık yapan yerleşik topluluklara dönüştürmeye yönelik yardım programları durumu daha da kötüleştirdi çünkü otlatmanın zararlı etkileri sürekli aynı noktalarda yoğunlaştı.

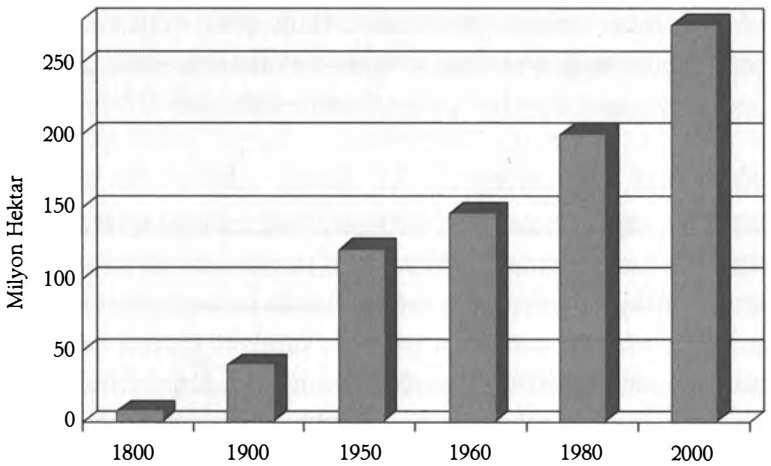
Toprak kaybının en uç noktası olan çölleşme bugün Amerika Birleşik Devletleri'nin güneybatı bölgeleri, kuzey Meksika, kuzey Afrika, Sahel, güney Afrika'nın büyük bölümü, Avustralya'nın bazı bölgeleri ve Çin'in giderek genişleyen bir kısmını etkiliyor. En iyimser tahminle, dünyadaki çöller yılda yaklaşık 70 bin kilometrekare genişliyor. Yirminci yüzyılda Sahra Çölü her yıl 100 bin hektar kuzeye ilerledi (Roma İmparatorluğu döneminde Libya'daki tahıl ekili geniş alanlar çoktan tarih olmuştu); güney yönündeki (özellikle Sudan'da) ilerleme hızı ise çok daha yüksekti. Şili'deki Atacama Çölü yılda yaklaşık üç kilometreden fazla genişliyor. Toplamda, dünyanın kurak ve yarı kurak bölgelerinde yaşayan 700 milyon insanın (dünya nüfusunun yüzde 10'undan fazlası) geçim kaynakları, çöllerin genişlemesi nedeniyle tehlikeye giriyor. Bazı bölgelerde rakamlar daha da yüksek: Kenya'da nüfusun üçte biri çölleşmeden etkileniyor.

Su

Son iki yüzyıl içinde besin üretiminin yoğunlaşması ve üretimdeki büyük artışlarda, sulanan arazilerin miktarının artması da etkili oldu. 1800'de yaklaşık 8 milyon hektarlık alanda sulama yapılıyordu. On dokuzuncu yüzyılda bu rakam beş kat artarak 40 milyon hektara, yirminci yüzyılda da yedi kat artışla 275 milyon hektara yükseldi. Toplam artış ise otuz dört kattan fazla oldu. Dünyadaki ekilebilir alanların yüzde 15'i sulanıyor, en yüksek sulama oranı da Asya'da görülüyor. Sulama, normal koşullarda ürün yetiştirmenin mümkün olmadığı yerlerde ekim yapılmasını ve çok yüksek verim elde edilmesini sağlar ve ilk çiftçilerin bundan yedi bin yıl önce keşfettiği gibi, verimi büyük ölçüde artırır. Asya'nın güneyindeki pirinç tarlalarının yalnızca üçte biri sulanır ama bu topraklar toplam ürünün neredeyse üçte ikisini sağlar. Fakat Sümer'deki ilk toplumların yaklaşık dört bin yıl önce kendi felaketleri pahasına öğrendikleri gibi, sulama süreci, aşırı su birikmesi ve

tuzlanma nedeniyle toprağa büyük zarar verebilir. Bu tür etkiler günümüzde Suriye ve Irak'taki sulama alanlarının yarısında, Amerika Birleşik Devletleri'ndekilerin dörtte birinde ve Pencap'takilerin yaklaşık yüzde 80'inde görülüyor. Sovyetler Birliği'nin son otuz yılında aşırı su birikmesi ve tuzlanma nedeniyle kaybettiği ekili topraklarının miktarı, İrlanda ve Belçika'nın toplam ekili alanlarından daha fazlaydı. Sulanan alanlardaki ilk büyük artış yirminci yüzyılın ortalarında yaşandı ve bu alanlar yılda yüzde 3 büyüdü. 1978'den sonra bu artış yüzde 1'e geriledi. Fakat yirminci yüzyılın son çeyreğinde, kaybedilen sulama alanlarının da yıllık oranı yüzde 1 olunca, bu alanların miktarında bir değişiklik yaşanmamaya başladı.

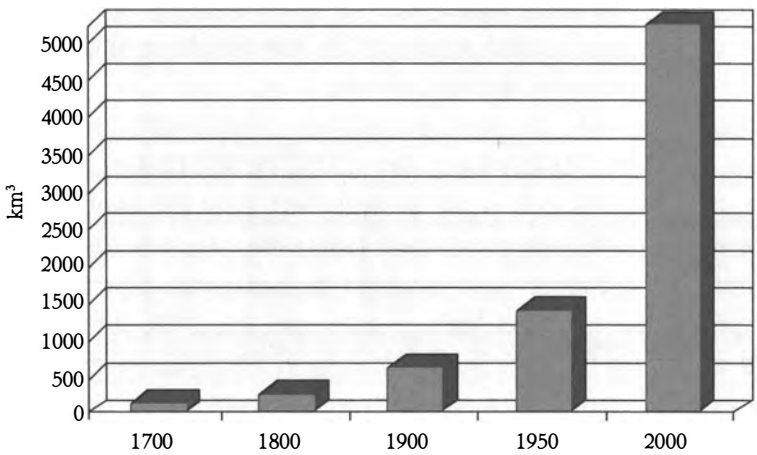
Dünya genelinde sulanan alanlar, 1800-2000



Sulanan alanlardaki artış (nüfus artışı, sanayinin talepleri ve kişi başı tüketimdeki artışla birlikte), dünyadaki su kaynakları üzerinde büyük bir baskı yarattı. Dünyada tatlı su kaynakları çok azdır; suların yüzde 97'si okyanuslardaki tuzlu sudur, tatlı suyun üçte ikisi ise özellikle Antarktika'da olmak üzere donmuş durumdadır. Geri kalan suyun büyük bölümü de erişilmeyecek kadar derinlerdeki yeraltı

aküferlerinde bulunur. Dünyadaki tatlı suyun sadece yüzde 1'inin bir çeyreği göllerde ve nehirlerdedir; bu suyun bir çeyreği de Sibirya'daki Baykal Gölü'ndedir. Dünyadaki yıllık su tüketimi 1700'de 110 kilometreküpken bugün 5200 kilometreküpe yükseldi; yaklaşık kırk yedi katlık bir artış söz konusu ama bu artışın büyük bölümü son elli yılda gerçekleşti. İnsanlık tarihi boyunca suyun en önemli kullanım alanı tarımsal sulama oldu. 1970'li yıllarda tüketilen suyun dörtte üçünden fazlası bu amaçla kullanılıyordu; bugün de bu oran üçte iki civarındadır (geri kalan su da sanayide kullanılmaktadır). Fakat sulamadaki en büyük sorun, suyun büyük bölümünün israf edilmesidir. Hindistan ve Çin'de suyun yaklaşık üçte ikisi buharlaşma ve sulama kanallarında oluşan sızıntılar nedeniyle kaybediliyor, Amerika Birleşik Devletleri'nde de suyun yarısı boşa gidiyor.

Dünya genelinde su tüketimi, 1700-2000



Yirmi birinci yüzyılın başlarında, dünyadaki su sıkıntısının ölçeği daha belirgin hale geldi. Yirminci yüzyılda dünya genelindeki su tüketimi yaklaşık on kat arttı ve bu artışın büyük bölümü de yüzyılın ikinci yarısında gerçekleşti. Fakat bunun büyük bölümü "düşüncesiz bir artış"tı: Yeraltı aküferlerindeki su, yenilenme oranından

çok daha hızlı tükeniyordu. (ABD'de Büyük Düzlükler'in altındaki Ogallala, Kuzey Çin Düzlüğü'ndeki aküfer ve Suudi Arabistan'ın altındaki aküfer ise hiçbir zaman yenilenmeyecektir.) Ogallala aküferi, Teksas'tan Güney Dakota'ya kadar uzanan ve yaklaşık 25.000 yıllık bir süre içinde oluşmuş bir yeraltı nehridir. Bölgedeki ilk yerleşimciler su çıkarmak için yel değirmenlerinden yararlanıyordu ama bu değirmenler ancak on metre derinliğe inebiliyor ve yaklaşık 3 hektarlık bir alanı sulayabiliyordu. 1930'lardan itibaren petrol sektöründeki sondaj teknolojisinin kullanılmaya başlamasıyla, çıkarılan su miktarı dört kat arttı ve suyun yenilenme hızının on katı bir hızda tüketim başladı. Geriye kalan suyu çıkarmak üzere kuyular gittikçe derinleşti ve bu durum da maliyetleri çok artırdı. Bu işlem artık ekonomik olmayınca 1980'lerden sonra sulama azalmaya başladı. 1990'lı yıllarda hâlâ 150.000 pompa çalışıyordu ve erişilebilir durumdaki suyun en az yarısı çıkarılmıştı. En iyimser tahminler bile, geriye kalan suyun 2010-2020 arasında tükeneceğini, bir kuraklık yaşanırsa bu sürecin daha da öne çekileceğini söylüyor. Su kaynaklarının tükenmesinin tarım üzerindeki etkisi korkunç olacak.

Benzer sorunlar dünyanın her yerinde giderek daha kritik bir hal alıyor. Hindistan'da kuyuların sayısı 1975'te 800 binken 2002'de 22 milyona çıktı. Pek çok yerde su seviyeleri yılda bir metre düşüyor fakat kuzey Gujarat'ta su seviyesi sadece 30 yıl içinde 15 metre derinlikten 400 metreden fazla bir derinliğe kadar indi. Utar Pradesh'te hükümet kırsal bölgelere tatlı su sağlamak için 1970-1985 arasında 2700 kuyu açtı. 1990'larda bu kuyuların 1300 tanesi kurumuştu. Pakistan'da Quetta civarında yeraltı su seviyesi yılda üç buçuk metre düşüyor ve bölgenin önümüzdeki on yıl içinde susuz kalacağı tahmin ediliyor. Yemen'de de yeraltı su seviyesi yılda iki metre düşüyor; başkent Sana'a yılda yüzde 3'lük nüfus artışı yaşadığı için, önümüzdeki birkaç yıl içinde kentteki bütün suyun tükeneceği düşünülüyor. Başka kentler de aşırı miktarda yeraltı suyu çıkarılmasından kaynaklanan sorunlar yaşadı. Bir gölün üzerine kurulmuş olan Meksiko'nun su tüketimi yirminci yüzyılda 35 kat artınca kent yedi metreden fazla battı.

1920'den sonraki kırk yıl içinde Tokyo da yeraltı sularının tüketilmesi nedeniyle beş metre battı ama alınan katı önlemler sayesinde durum istikrara kavuşturuldu.

Suudi Arabistan yönetimi, buğday üretiminde kendi kendisine yeter hale gelebilmek için petrol zenginliğinden yararlanmaya karar verdi. Bu amaçla, yerli üretime dünya fiyatının beş katı teşvik verildi ve yeraltı aküferlerinden çok büyük miktarda su çekildi. 1984 yılında su çıkarma işlemi başladığı sırada var olan suyun yarısı şu anda tükenmiş durumda ve bazı kuyularda su bulmak için bir kilometre derinliğe kadar kazmak gerekiyor. Bu politika artık ne ekonomik ne de çevresel açıdan sürdürülebilir. Çin'deki tablo da aynı derecede kötü. 4000 kilometre uzunluğundaki Sarı Nehir'den aşırı su çekilmesi sonucunda 1972'de nehir kurudu ve 1985'ten beri de her yıl nehrin bir kısmı denize kavuşamadan kuruyor. Kuzey Çin Düzlüğü'nün altındaki aküferde de su seviyesi sadece bir yıl içinde (2000) üç metre düştü; Pekin çevresindeki kuyularda tatlı suya ulaşabilmek için bir kilometre kazı yapmak gerekiyor. Kentler su kriziyle karşı karşıya; tarımsal üretim de su sıkıntısı yüzünden azalıyor. Bölgedeki buğday hasadı 1997-2003 arasında yüzde 30 düştü. Burası Çin'in en fazla tahıl üreten bölgelerinden biri olduğu için ülkedeki toplam tahıl hasadı aynı dönemde yüzde 14 civarında azaldı (Kanada'nın toplam tahıl hasadına eşit). Dünya Bankası, "gelecek nesillerin korkunç sonuçlarla karşı karşıya kalabileceği" uyarısında bulundu.

Su sıkıntısının giderek artması, bu önemli kaynakla ilgili anlaşmazlıkları da artırıyor. Bu elbette ki yeni bir durum değil. MÖ 2500 yıllarında Lagaş ve Umma, sulamada kullanılan suyun hakimiyeti için 150 yıl boyunca savaşmıştı. 1953'te İsrail, Negev Çölü'nü sulamak üzere Ürdün Nehri'nden su almaya çalıştı ama çok geniş bir kesim tarafından kınanınca planlarını değiştirmek zorunda kaldı. Suriye ve Ürdün suyu yönlendirmek için planlar yapınca, 1967 savaşı sırasında İsrail bu iş için yapılan ilk inşaatları yok etti. Fırat Nehri konusunda da iki anlaşmazlık yaşandı: 1970'lerin ortalarında Suriye ile Irak arasında ve 1990'dan sonra Türkiye'nin her iki ülkeyi de

ciddi biçimde etkileyecek büyük bir baraj yapmayı önerdiği dönemde. Mısır ve Sudan da Nil Nehri konusunda sık sık anlaşmazlığa düştü. Önümüzdeki onyıllarda su sıkıntısı arttıkça ihtilafların da çoğalacağı tahmin ediliyor.

Sulama amaçlı su (ve sanayi için hidroelektrik enerjisi) elde etmek üzere dünyanın her yerinde pek çok büyük baraj yapıldı: Yirminci yüzyılın ikinci yarısında bu sayı 5000'den 40.000'e çıktı. Baraj rezervuarlarının kapladığı toplam alan İtalya yüzölçümünün iki katına ulaştı ve dünya nehirlerinin üçte ikisi bu barajlardan geçiyor. Bu baraj projelerinin çoğu hem çevresel hem de toplumsal açıdan önemli zararlara yol açtı. Rezervuarların neden olduğu su baskınları yüzünden pek çok insan evini terk etmek zorunda kalıyor; son altmış yıl içinde yaklaşık kırk milyon insan (yarısı Hindistan'da olmak üzere) evinden ayrıldı ve halen bu rakamın yılda 4 milyona ulaştığı belirtiliyor. Bu insanların çoğuna herhangi bir tazminat ödenmiyor. Barajlar sonucu oluşan göller büyük arazi kaybına yol açıyor. Volta barajı 800.000 hektar alanı, Kariba barajı da bunun yarısı kadar bir araziyi sular altında bıraktı. Üstelik kaybedilen toprakların çoğu, verimli tarım alanları. Ayrıca göllerde yapılan balıkçılık da yok oluyor. Tropikal bölgelerde buharlaşma çok yoğun olduğu için barajlardaki suyun büyük bölümü havaya karışıyor; çevre yamaçlardaki ormanların kesilmesi de suyun toprağa nüfuz edemeden sızmasına ve yüksek seviyede mile neden oluyor. Hindistan'daki Andra Pradesh eyaletinde yapılan Nizamsagar barajı, mil birikmesi sonucunda kapasitesinin üçte ikisini kaybetti. Çin'de de 1960'da yapılan Sanmenxia barajı 4 yıl sonra kapatıldı çünkü rezervuar tamamen mille dolmuştu. Fakat bu konudaki rekor, mil birikmesi nedeniyle henüz inşaatı tamamlanmadan durdurulan Laoying barajı projesine aitti.

Büyük barajların yol açtığı sorunların en net örneklerinden birisi Nil'de görülüyor. Mısır'daki büyük uygarlıkların temelini oluşturan ve binlerce yıl boyunca nüfusu besleyen düşük seviyeli sulama sistemi, son iki yüzyıl içinde yok edildi. Nil'in yıllık taşkınlarına göre hazırlanan geleneksel sistemde, arpa ve buğday hasadı ilkbaharda

yapılıyor, böylece yaz sonunda başlayan taşkınların ekinlere zarar vermesi önleniyor ve sular, sonbahar başlarında yapılacak yeni ekim için zemin hazırlıyordu. On dokuzuncu yüzyıl ortalarında, Mısır'ın yarı bağımsız yöneticisi olan Mehmet Ali Paşa ihracat (ve zenginlerin gelirlerini artırmak) amacıyla büyük bir pamuk üretimi programı başlattı. 1855'ten sonraki otuz yıl içinde pamuk üretimi altı kat arttı. Fakat pamuk hasadı Ağustos ve Eylül'de yapılıyor, ekinler yaz taşkınları nedeniyle bozulabiliyordu. Nil'de yeni setlerin yapılması gerektiğine karar verildi. İngilizler 1882'de Mısır'ın, 1898'de de Sudan'ın hakimiyetini ellerine geçirince, bir proje geliştirdiler. 1902'de aşağı Aswan barajı yapıldı; baraj 1912 ve 1934 yıllarında yükseltildi. Bu, yıllık taşkınların yaklaşık beşte birini tutabilen mütevazı bir kontrol mekanizmasıydı. Yunan-Mısır kökenli mühendis Adrian Daninos 1912'de ve sonra 1940'ların sonunda Aswan'da çok daha yüksek bir barajın yapılmasını önerdi. Bu öneriler, Uganda ya da Sudan'da bir baraj yapmak isteyen İngilizler tarafından reddedildi. 1952 devriminden sonra Mısır'ın yeni yöneticisi olan General Nasır bu fikirlere karşı çıktı (barajın Mısır'ın denetiminde olmasını istiyordu) ve sonunda, kısa süre önce Mısır'ın egemenliğine geçen Süveyş Kanalı'ndan elde edilen gelirler kullanılarak, Sovyet yardımıyla büyük Aswan barajı yapıldı.

Baraj gölü (Nasır'ın adını taşıyor) bugün Nil'in iki ya da üç yıllık suyunu içeriyor. Suyun kontrollü bir şekilde salıverilmesi sayesinde yılda iki ya da üç tür ekin yetiştirilebiliyor (yazın pamuk, darı ve pirinç) ve baraj Mısır'ın elektriğinin yaklaşık üçte birini sağlıyor. Fakat bu kazançların bedeli çok ağır oldu. Göl, buharlaşmanın en fazla olduğu bölgede bulunduğu için her yıl suyunun altıda birini kaybediyor. Baraj ayrıca, binlerce yıldır Mısır tarımının verim kaynağı olan millerin nehir yatağından akmasını da engelliyor. Bunun yerine kimyasal gübre üretilmesi gerekiyor ve bu işlem de barajın ürettiği elektriğin büyük bölümünü tüketiyor. Millerin olmayışı, Nil deltasını da küçültüyor. Bu nedenle deniz suyu elli kilometre kadar içeri giriyor ve bazı yerlerde delta yılda seksen metre geriliyor. Akdeniz'e dökülen

Nil sularının miktarı artık, elli yıl öncesinin on altıda biri kadar ve dolayısıyla Akdeniz'in tuzluluk oranı önemli ölçüde artıyor. Sürekli sulama nedeniyle şistozomiyaz vakaları on kat arttı ve bazı bölgelerde nüfusun tamamı bu hastalığa yakalanmış bulunuyor. Eski Mısır'dan kalma pek çok anıt göl suları altında kaldı; başka bölgelerde de nehrin aşağı kısmındaki su seviyesi tuz ve mineral miktarını artırınca başka eserler de büyük hasar gördü. Baraj, Mısır'ın su sorununu çözmedi; yirmi birinci yüzyılın başlarında ülke, dünyanın en ciddi su sıkıntılarından biriyle karşı karşıyaydı.

Aral Gölü

Dünya tarihindeki en büyük su ve sulama felaketi, yirminci yüzyılın son otuz yılı içinde, o dönemdeki Sovyetler Birliği'nde yaşandı. SSCB, tarihi boyunca doğal çevre üzerinde büyük projeler ve değişiklikler yapmaya eğilimliydi. Aral Gölü, dünyanın en büyük dördüncü içdeniziydi ve iki nehrin akmasına karşın (Siriderya ve Amuderya) dışarıya hiç su akışı olmaması çok sıradışıydı, buharlaşma düzeyi yüksek olduğu için gölün büyüklüğü değişmiyordu. Bölgede uzun zamandır küçük ölçekli sulama projeleri yapılıyordu. 1970'lerin başlarında Sovyet yetkililer, son derece olumsuz iklim ve toprak koşullarında pamuk yetiştirmek amacıyla, 7 milyon hektardan fazla bir alanı (İrlanda'nın tamamına eşit) sulamak için her iki nehrin de yönünü değiştirecek bir projeyi onayladı. Bu projenin sonuçları çok iyi biliniyor ve kabul ediliyordu. 1950'lerin sonlarında, projenin savunucularından Türkmenistan Bilimler Akademisi Başkanı A. Babayev şunları söylemişti:

> Bence ... Aral'ın kuruması, bu şekilde kalmasından çok daha yararlı olacaktır. Öncelikle, gölün olduğu bölgede verimli topraklar elde edilecek. ... Sadece pamuk ekimi bile halen Aral Gölü'nden elde edilen balıkçılık, nakliye ve diğer sektör kazançlarını telafi edecek. İkinci olarak da, gölün yok olması, bölgenin manzarasını etkilemeyecek.

Sonraki onyıllarda yaşananlar, beklenmedik ya da planlanmamış bir felaket değildi.

Nehir sularının yönünün değiştirilmesi nedeniyle Aral'a akan su, normal miktarın yüzde 10'una kadar düştü. Gölün su seviyesi 19 metre azaldı ve kapladığı alan dörtte üç küçüldü; 1990 yılında Aral iki ayrı göle dönüştü. Su buharlaştıkça Aral'ın tuzluluk oranı yüzde 50'den fazla arttı ve artık bu sular, deniz suyundan iki buçuk kat daha tuzlu. 35.000 kilometrekareden geniş bir alanda göl tabanı açığa çıktı. Her yıl ortalama elli gün yaşanan kum fırtınalarında, yılda 100 milyon tondan fazla tuz çevreye savruldu. Eski göl yatağı ve suyla kaplanan civar topraklar, katı tuz bataklıklarından oluşan yeni bir çöl yarattı: Aralkum. Göl küçüldükçe, büyük iklim değişiklikleri açıkça gözlenebilir hale geldi. Artık kışlar daha uzun ve soğuk, yazlar ise daha kuru ve sıcak; ısı 49 dereceye kadar çıkabiliyor.

1982'de balıkçılık sektörü çöktü ama Mayanak konserve üretim şirketi, Sovyetler Birliği yıkılana kadar faaliyetlerini sürdürdü; bu şirket havayoluyla Baltık'tan dondurulmuş balık nakliyatı yapıyor, geriye kalan balıkları da Trans-Sibirya demiryoluyla Pasifik üzerinden sevk ediyordu. Hiç de akıllı işi olmayan bu ekonomi de 1992'de sona erdi. Göldeki balıkların yanı sıra, çevredeki memeli türlerinin yarısı ve kuşların da dörtte üçü tükendi. İçme suyuna tuz karıştığı ve pamuklara bol miktarda suni gübre ve böcek zehri katıldığı için insan sağlığı da çok olumsuz etkilendi. Ölüm oranı on yıl içinde on beş kat, kanser ve akciğer hastalıkları otuz kat arttı; bugün bölge, eski SSCB'nin en yüksek çocuk ölümü yaşanan yeridir. Aral Gölü'nün durumu, insanların doğal çevreyi istedikleri gibi kullanabilecekleri düşüncesinin (özellikle Sovyetler Birliği'nde yaygın olan bir düşünce) sonuçlarını gösteren bir abide gibi karşımızda duruyor. Aral Gölü'nü iyileştirme çalışmaları hemen hemen hiç etkili olmadı ve sorun çözülemeyecek gibi görünüyor. Güneydeki gölü iyileştirme çabalarına son verildi; zaten su seviyesi iyice düşen gölde buharlaşma da artmaya devam ettiği için, 2010 yılına kadar bu gölün büyük bölümünün yok olacağı tahmin ediliyor.

Tıpkı geçmişteki tarım uygulamaları gibi, çağdaş tarım da başarılar, sorunlar ve çevre felaketlerinin bir karışımına neden oldu. Zaman içinde değişen tek şey, sorunların boyutuydu. Daha önce hiç olmadığı kadar çok sayıda insan besin bulabildi ama besin üretimi son derece adaletsiz biçimde dağıtıldı. Sanayileşmiş dünyadaki nüfusun büyük bölümü zengin (çoğu kez fazlasıyla zengin) ve çeşitli bir beslenme biçimine sahipken, dünya nüfusunun geniş bir kesimi yetersiz ya da büyük ölçüde eksik besleniyor ve bundan kaynaklanan hastalıklarla mücadele ediyor. Daha fazla toprağı tarımsal üretime açma ve bu üretimi artırma ihtiyacı, pek çok çevre sorunu yarattı: Ormanların yok edilmesi, toprak erozyonu, çölleşme, tuzlanma, toprağın ve suyun suni gübrelerle, böcek ve bitki zehirleriyle doldurulması. Tarih boyunca bütün tarım toplumlarını etkileyen sorun (herkes için yeterli besin üretilmesini sağlamak) küresel ölçekte hâlâ çözülemedi.

12. İkinci Büyük Değişim

İnsanlık tarihindeki ikinci büyük değişim, dünyadaki geniş (ama sınırlı) fosil yakıt kaynaklarının kullanılmasını içeriyordu ve yüksek düzeyde enerji tüketimine bağımlı toplumlar yarattı. Bu çok köklü bir değişimdi: On dokuzuncu yüzyıla dek dünyadaki her toplumun enerji kaynakları sınırlıydı ve üretilen toplam enerji miktarı düşüktü. Dolayısıyla bu değişim de, en az tarımın gelişmesi ve yerleşik toplumların oluşması kadar önemliydi. Çevre üzerindeki etkileri çok daha büyük oldu ve çok daha kısa bir süre içinde gerçekleşti. Bu değişim sürecine kadar olan dönemde insanların kullandığı bütün enerji türleri yenilenebilirdi (ağaçların yenilenemez bir şekilde tüketilmesine karşın). Son iki yüz yılın en büyük özelliği ise, yenilenemez fosil yakıtlardan (kömür, petrol ve doğalgaz) sağlanan enerjinin tüketiminde büyük bir artış yaşanması oldu.

Toplumlar pek çok temel işi yapabilmek için enerjiye gereksinim duyar: Aydınlatma; yemek pişirme; evleri ısıtma; tarım, inşaat ve sanayi için enerji; hareket kabiliyeti. Enerji elde etmenin her zaman bir bedeli vardır. Bu bedel, odun toplamaktaki gibi çok düşük ya da denizden petrol çıkarmaktaki gibi çok yüksek olabilir. Son yüzyıla kadar enerji kullanımı, ulaşım sorunları nedeniyle de sınırlanmıştır. Odun ve kömür kolayca taşınamayacak kadar büyüktür (suyla taşıma hariç); su ve rüzgar gücü de ancak belirli bölgelerde kullanılabilir. Rahat, kolayca dağıtılabilen, ısı, ışık ve güç sağlayabilen bir enerji türü, ancak on dokuzuncu yüzyılın sonlarında elektriğin (daha sonra da yüksek düzeyde enerji iletim sistemlerinin) bulunmasıyla ortaya çıktı.

İnsan Gücü

On dokuzuncu yüzyıla dek, kullanılan mekanik enerjinin yaklaşık dörtte üçü insanlardan, kalan miktarın hemen hemen tamamı da hayvanlardan elde ediliyordu; rüzgar ve su gücü ise çok az kullanılan enerji kaynaklarıydı. İnsanlar, hayvanlara oranla daha verimli enerji dönüştürücülerdir. Tükettikleri besin miktarı, hayvanlar için gereken otlak ve yem miktarından çok daha düşüktür. Bu yüzden, özellikle düşük verimli tarım yapmak zorunda olan toplumların ana enerji kaynağı olarak insan gücünü kullanmaktan başka seçeneği yoktu. Binlerce yıl boyunca, her toplumun temelini oluşturan güç, erken ölümler, sakatlıklar ve acılar pahasına da olsa harcanan büyük insan emeği ve çabası oldu. İnsanlar tarımın temel enerji girdisini sağladı; arazi açma, tohum ekme, yabani otları temizleme, toprağı kazma, sekiler ve sulama kanalları inşa etme gibi birçok işi, hayvanlardan çok az yararlanarak ve yalnızca ilkel aletler kullanarak yaptılar. Son sekiz ilâ on bin yıllık sürenin büyük bölümünde nüfusun yüzde 90'ı köylerde yaşadığı için, bu durum insanlık tarihinin bir gerçeğiydi. 1806 yılında bile bir Fransız tarım yazarı saban kullanmayı bırakarak, daha yavaş olmasına karşın daha ucuz ve mükemmel olan elle tarla kazma yöntemini savunabiliyordu (zaten genellikle büyük bir işgücü fazlası vardı). İnsanlar ayrıca, sanayi için de güç üretiyordu; Bruges'deki pazar yerinde bulunan ve on beşinci yüzyılın teknoloji harikası olarak değerlendirilen Büyük Vinç'in güç kaynağı, insanların çevirdiği ayak değirmeniydi. On dokuzuncu yüzyılda İngiltere'deki cezaevleri, yerel sanayicilerin kiralayabildiği ayak değirmenleri işletiyordu. Çin'deki Büyük Kanal'ın en yüksekteki havuzu, çıkrıklar ve ipler kullanan birkaç yüz kişilik ekipler tarafından çalıştırılıyordu. Özellikle yirminci yüzyılda iş gücü tasarrufu yapan çeşitli ev aletlerinin keşfinden önce, evlerdeki temel enerji kaynağı da insandı. Bundan yüz yıl önce İngiltere'de iki buçuk milyon insan (yüzde 80'inden fazlası kadın olmak üzere) hizmetçi olarak çalışıyor ve en büyük meslek sınıfını oluşturuyordu. Keşfedilen yeni ev aletleri de sadece nispeten zenginler tarafından satın alınabiliyordu. Dolayısıyla, yirmi birinci yüzyılın

başlarında bile, odun toplamak, su taşımak gibi ağır işler dünyanın her yerindeki yüz binlerce kadın için hâlâ bir görevdi.

Toplumların karşılaştığı en büyük sorunlardan birisi, yönetimdeki seçkinlerin tamamlanmasını istedikleri projeleri yürütmeye yetecek miktarda işgücünün harekete geçirilmesiydi. İşgücünün çoğu, halkın büyük bölümünü zorla çalıştırarak ya da işleri yaptırmak için köleleri (genellikle savaş esirleri ya da ülkeleri istila edilen insanlar) kullanarak elde ediliyordu. Mezopotamya'daki tapınak tepeleri ve saraylardan Mısır ve Orta Amerika piramitlerine, Büyük Kanal'dan Çin Seddi'ne kadar, eski dünyanın büyük anıtlarından çoğu, insanların zorla çalıştırılmasıyla yapıldı. Mısır eyaletlerinde eskiden yaygın biçimde uygulanan mezar yapımı ve halkın büyük bölümü için basit anıtların dikilmesi, Dördüncü Hanedan döneminde (MÖ 2575-2465) tümüyle durdu. Bunun yerine bütün emek, krallar, devlet adamları ve bunların önemli akrabaları için dev piramitler yapılmasına yönlendirildi. Bu inşaatlara katılan büyük işgücü, devlet yetkilileri tarafından merkezi biçimde denetleniyordu; bu işin halkın çoğunluğu tarafından gönüllü olarak yapıldığını gösteren hiçbir kanıt yoktur. Çin'in güneyinden başkent Pekin'e yiyecek taşımak amacıyla yapılan Büyük Kanal'ın inşaatında, 50.000 polisin gözlediği yaklaşık beş buçuk milyon işçi çalıştı ve büyük olasılıkla bu işçilerden hemen hemen yarısı inşaat sırasında öldü.

Avrupa'nın tarihi boyunca da bir tür zorla işçi çalıştırma uygulaması yaygındı. Bin yılı aşkın bir süre boyunca tarım işçileri, kendi ektikleri topraklar karşılığında yılın belirli bir kısmında toprak sahibinin arazisinde çalışmak zorundaydı. Toprak sahipleri, tarlalarını işleyecek düzeyde işgücünü ancak bu biçimde sağlayabiliyordu; tarım işçileri de genellikle topraklarına bağımlıydı ve bırakıp başka yere gidemiyordu. Toprağa bağlı kölelik (serflik) batı Avrupa'da on sekizinci yüzyıla kadar çeşitli biçimlerde sürdü. Doğu Avrupa ve Rusya'da ise bir yüzyıl daha ayakta kaldı. Fransa'da başka işler için de zorla işçi çalıştırılıyordu: On sekizinci yüzyılda bile yol yapımı ve bakımında hâlâ ücretsiz işçiler ya da yerel topluluklardan zorla toplanan işçiler çalıştırılıyordu. Yirminci yüzyılın totaliter devletleri (Sovyetler

Birliği'nin siyasi suçluları hapsettiği çalışma kampları olan gulaglar ve Nazi Almanyası'nın çalışma kampları) büyük inşaat projelerinin birçoğunda zorla işçi çalıştırma yöntemine başvurdu.

Birçok toplum, kendi halkını zorla çalıştırmanın yanı sıra, beslemek dışında hiçbir ücret ödemedikleri bir enerji kaynağı olarak köleleri kullanıyordu. Kölelik ilk yerleşik toplumlarda yaygındı ve geçtiğimiz yüzyıla dek bütün dünyada da yaygın biçimde uygulandı. Fakat özellikle üç ülkede kölelik çok sık görülüyordu: Eski Yunan'da Sparta, Mesinya'nın fethiyle ele geçirilen köylüleri devlete ait köleler (*helot*) olarak kullanıyordu; bu insanlar köpek derisinden yapılmış şapkalar giymeye zorlanıyordu ve bir köle öldüren Spartalılar hiçbir ceza almıyordu. Atina'da nüfusun üçte biri (yaklaşık 100 bin kişi), Laurion'daki devlete ait gümüş madenlerinde ve Atinalıların küçük çiftliklerinde çalışan kölelerdi. Atinalılar, köleleri sayesinde siyaset yapacak zamanı bulabiliyorlardı. Fakat bu iki ülkedeki kölelik de Roma İmparatorluğu'nun yanında önemsiz kalıyordu. MS 1. yüzyılda İtalya nüfusunun yaklaşık üçte birini (iki milyon kişi) köleler oluşturuyordu. Avrupa'nın yükselişi köle kullanımını, özellikle de anavatandaki piyasa için lüks mallar üretmek amacıyla denizaşırı ülkelerde kurulan ekim çiftliklerinde kölelerin çalıştırılmasını daha da yaygınlaştırdı (köleler sanayide ve uşak ya da hizmetçi olarak kullanılıyordu). Bu ölçekte bir kölelik sisteminin yürütülebilmesi için sürekli bir savaş esiri girdisi (tutsaklar ve zapt edilen kentlerin halkları) ve batı Avrupa, Karadeniz bölgesi ve Afrika'yı kapsayan sağlam bir köle ticareti ağı gerekiyordu. Her yıl muhtemelen 250.000 kişi köleleştiriliyordu. Büyük bir kölelik sistemine bağımlı olan üçüncü grup da özellikle Amerika kıtalarındaki Avrupalı sömürgeleriydi. Avrupalıların istediği lüks ürünlerin (şeker, tütün, pirinç ve çivit) yetiştirildiği ekim çiftliklerinde toplam 12 milyon Afrikalı köle çalıştırılıyordu. Pek çok köle de evlerde hizmetçi, sanayi sektörlerinde işçi olarak kullanılıyordu. Ayrıca yerli nüfusun büyük bir kısmı da çiftliklerde ve yüzyıllar boyunca Avrupa'nın ticaretini destekleyen Bolivya gümüş madenlerinde çok kötü koşullarda zorla çalıştırılıyordu.

İnsan gücü, ulaşım açısından da önemliydi. Karada hamallar binlerce yıl boyunca en yaygın yük taşıma yöntemlerinden birini oluşturdu ve birçok bölgede bu yöntem hâlâ kullanılıyor. İnka İmparatorluğu'nda, evcil hayvanların olmadığı dönemdeki temel iletişim yöntemi, devletin yaptığı yolları kullanarak haberleri ileten koşucu ekiplerinin oluşturduğu son derece etkili bir ağın kullanımıydı. Denizlerde birçok gemi, rüzgâr gücünden çok insan gücüne dayanıyor, bazı durumlarda ise her ikisi birden kullanılıyordu. Yunanlıların büyük savaş gemisi olan üç sıra kürekli kadırgalar (*trireme*) insan gücüyle hareket ettiriliyordu; Akdeniz'de de kadırgalar, on altıncı yüzyıla dek savaş gemisi olarak önemini korudu. Hem ticari hem de askeri amaçlarla kullanılan kadırgaların kürekleri, Roma İmparatorluğu'ndan on dokuzuncu yüzyıl Fransası'na kadar birçok toplumda köleler ya da mahkûmlar tarafından çekiliyordu. Çin'in teknolojik açıdan daha gelişmiş gemilerinde bile, insanların ayak değirmenleriyle hareket ettirdiği çarklar kullanılıyordu. Brezilya'da on altıncı yüzyıldan sonra hayvan gücünün kısıtlı olması ve köle işgücü fazlasının bulunması nedeniyle, arabaların çekilmesi için öküz ya da atlar yerine köleler kullanılıyordu. Hemen hemen her toplumda insanlar diğer insanları bir yerden başka yere taşıyordu ve bu ulaşım biçimi genellikle güçlü bir statü göstergesi oluyordu. Kullanılan yöntemlerden bazıları şöyleydi: Hamal sırtında taşınan koltuk ya da sepetler (dünyanın birçok yerinde hâlâ kullanılır), dört ya da altı kişi tarafından taşınan tahtırevanlar (on dokuzuncu yüzyıla dek Yakındoğu, Hindistan ve Çin'de yaygındı), iki kişi tarafından taşınan, içi koltuklu tahtırevanlar (on yedinci ve on sekizinci yüzyıl Avrupa kentlerinde yaygındı), Japon faytonu ve bunun çağdaş türleri olan bisikletli faytonlar.

Hayvan Gücü

İnsanın yanı sıra kolay bulunabilen diğer güç kaynağı da hayvanlardı (Avrasya ve Afrika'da). Sanayileşmiş dünyada bile hayvanların kullanımı yirminci yüzyılın büyük bölümünde önemini korudu. Hayvan gücünden yararlanma konusunda en büyük sıkıntı, yeteri

miktarda hayvan yemi üretmekti. Bir at yeterli besini alabilmek için yaklaşık 2 hektarlık alana gereksinim duyar; bir öküz ise daha küçük bir alanda beslenebilir. Tarım veriminin düşük olması nedeniyle toplumların çoğu ellerindeki toprakların hemen hemen tamamını insan nüfusunu doyurmaya ayırıyordu, dolayısıyla da besleyebilecekleri hayvan sayısı son derece sınırlı oluyordu.

Hayvanlar başlangıçta yük taşımak için kullanılıyordu; yükler hayvanların sırtına bağlanıyordu. Eşek ve yaban eşeği gibi ilk evcilleştirilen hayvanlardan bazıları binlerce yıl boyunca bu önemli rollerini korudular. Akdeniz bölgesinde ve Avrupa'nın istila ettiği Güney Amerika ülkelerinde katırlar büyük önem kazandı (on dokuzuncu yüzyılda İspanya'daki katırların sayısı atların iki katıydı). On sekizinci yüzyılda Güney Amerika'da büyük olasılıkla yaklaşık iki milyon katır vardı. Tekerlekli araçlar ilk kez MÖ 3500 yıllarında Mezopotamya'da (kısa süre sonra da İndüs Vadisi ve Mısır'da) kullanıldı. Bu araçlar öküzler ya da yaban eşekleri tarafından çekiliyordu. Yaban eşeği kullanımı zaman içinde kayboldu ama Avrupa tarımında 14 milyon ata karşılık yaklaşık 24 milyon öküzün kullanıldığı on sekizinci yüzyıla dek öküzler Avrupa ve Yakındoğu'nun en önemli yük hayvanlarıydı. Yirminci yüzyılın başlarında Hindistan'da beş buçuk milyon araba öküzler tarafından çekiliyordu. Bu ulaşım biçimi pek çok ülkede önemini koruyor.

At ilk olarak MÖ 3200 yıllarında güney Ukrayna düzlüklerinde evcilleştirilmişti ama hayvanı kontrol etmek için kullanılan dizgin ve gemin nerede keşfedildiği bilinmiyor. Atlara öküz gibi ağır yükler çektirmenin zorluğu nedeniyle (hafif arabaları çekmenin dışında) yaklaşık üç bin yıl boyunca temel kullanım alanı, sırtında insan ya da yük taşımakla sınırlı kaldı. Atlar ilk olarak öküzler için tasarlanmış koşum takımlarının benzerleriyle denetim altına alınmaya çalışıldı. Bu takımlar, öküz, inek ve bufalolarda işe yarıyordu çünkü boynu vücuda bağlayan omurgadan tutularak çekiliyordu. Fakat atlarda doğrudan boğaza ve nefes borusuna baskı yapıyor, dolayısıyla da saban gibi ağır yükler çekilirken hayvanlar boğulacak gibi

oluyordu. Daha aşağıdan çekilecek ve atın yanlarına doğru inecek bir koşum takımına ihtiyaç vardı ama bunun için de, merkez bir noktanın değil, iki yan aksın bulunduğu bir tasarım yapmak gerekiyordu. Bu sorunlar ilk olarak Çin'de MÖ 3. yüzyılda göğüsten geçen koşum takımlarının bulunmasıyla çözüldü. Böylece atlar ağır yükleri çekebiliyordu. Bu sistem Avrupa'ya ancak bin yıl sonra geçecekti. Modern at koşumları (boyun çevresinde yumuşak malzemeyle kaplanmış bir çerçeve ve yük çekilebilmesi için omuz hizasında olan akslar) da ilk kez MS 500'lerde Çin'de bulundu ve Avrupa'ya 500 yıl kadar sonra ulaştı. Kuzey ve batı Avrupa'da, nemli havanın etkilerinden kurtulmak için atların nallanması gerekiyordu. Demir nallar Orta Asya'dan Çin'e, oradan İslam dünyasına ve son olarak da MS 900 yıllarında batı Avrupa'ya geçti.

Bu teknolojik gelişmeler sayesinde atlar yük hayvanı olarak kullanılmaya başladı ve toprakları yarabilen ağır sabanın milattan sonra birinci binyılın sonlarında batı Avrupa'da kullanılabilir hale gelmesini sağladı. Yine de atlar ancak uzun bir süre sonra öküzlerin yerini aldı. Çünkü özellikle daha fazla beslenmeleri gerektiği için bakımları daha pahalıya mâl oluyor ve etleri satılabilen öküzlerin aksine, yaşlandıkları zaman hemen hemen hiçbir değerleri kalmıyordu. Avrupa'da 1100 yıllarına dek atların yük hayvanı olarak kullanımı yaygın değildi, İngiltere'de de öküzler yüzlerce yıl en önemli yük hayvanı olarak kaldı. On sekizinci yüzyılda bütün tarım işlerinin temel enerji kaynağı atlardı ve yerlerini traktörlerin aldığı yirminci yüzyıl ortalarına dek de bu şekilde devam etti. Tarımda kullanılan atların sayısı İngiltere ve Fransa'da 1920 yıllarında en yüksek düzeye ulaştı. 1939 yılı gibi yakın bir tarihte bile Almanya'daki çiftliklerde hâlâ üç milyondan fazla at vardı.

Hayvanların önemli olduğu bir başka alan da savaşlardı. İlk tekerlekli araçlardan birisi, Mezopotamya ordularının savaşa giderken kullandığı iki tekerlekli savaş arabasıydı (savaş sırasında arabalarından iniyorlardı). Üzenginin icat edilmesiyle süvari sınıfı ortaya çıktı ve savaşlar arttı. Üzengi büyük olasılıkla Orta Asya'daki göçebe topluluklar

tarafından bulundu; MS 3. yüzyılda Hindistan'a, 477'de de Çin'e geçti. Çinliler üzengiyi, bütün ayağı içine alacak şekilde geliştirdiler. Bu icadın batıya gitmesi iki yüzyıl sürdü ve 694'te İran'da kullanılmaya başladı. Avrupa'daki ilk kullanım ise 730'lu yıllarda Frenk ordusunda görüldü. Üzenginin en büyük yararı, atın sürücüyü üstünden atmasını zorlaştırmasıydı. Atlar orduların önemli bir bölümü haline geldi ama yem kıtlığı nedeniyle sayıları yine sınırlıydı. On dördüncü yüzyılda ordular hâlâ en fazla 3000-5000 atı besleyebilecek durumdaydı. Süvari sınıfının en güçlü dönemi on sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıllardı (bu dönemde daha fazla yem elde edilebiliyordu) ama atlar yirminci yüzyılın daha fazla teknolojiye dayanan savaşlarında etkili olmamaya başladı. Yine de ordular temel ulaşım araçları olarak atlardan yararlanmayı sürdürdü. Örneğin Birinci Dünya Savaşı'nda İngiliz ordusu 1.200.000 at kullandı. İkinci Dünya Savaşı'nda da Alman ordusu mekanize Panzer birliklerini kullanmakla birlikte, 2.700.000 atın da lojistik desteğinden yararlandı (1914-1918 arasında kullandığının iki katı).

Avrasya'da tekerlerli araçların kullanımı yüzyıllar boyunca sorunlu ve sınırlı oldu. Yükleri uzun mesafeler boyunca bu şekilde taşımak ekonomik değildi; üstelik "yollar", yağmur yağdığında çamur göllerine dönüşen, tekerlek izleriyle oluşmuş oyuklardan ibaretti. Bu sorunlar nedeniyle, başlangıçta insana tuhaf gelen bir gelişme yaşandı: Önce Yakındoğu'da, sonra da İslam dünyasında tekerlekli ulaşım araçları yerine develerin kullanılmaya başlaması. Tek hörgüçlü develer büyük olasılıkla MÖ 1500 yıllarında Arap yarımadasında evcilleştirilmişti. MÖ 100 yıllarında kuzey Arabistan eyeri (hörgücün üzerine yerleştirilen ve oturma kısmına minder yerleştirilmiş ters bir V; yükler de bu eyerin iki yanına bağlanabiliyordu) keşfedilene dek develerin sadece sütlerinden yararlanılıyordu. Develerin pek çok üstünlüğü vardı: Bakımları öküzlere ve atlara göre çok daha ucuzdu ve koşum takımı gerekmiyordu. Arabalara sınırlı sayıda yük yerleştirilebiliyordu ve bu arabaların bakımı da masraflıydı. Develer için ise çok az malzemeye ihtiyaç vardı; ayrıca bu hayvanlar günde iki kat daha fazla yol kat edebiliyor, yollara ihtiyaç duymuyordu. Üstelik

birbirine bağlanmış altı deve tek bir kişi tarafından idare edilebiliyordu. Dolayısıyla develerin kullanılması önemli bir gelişmeydi; bu sayede sağlanan tasarruf, köprü ve kervansaray yapımına aktarılabiliyordu. Develer, Sahra Çölü'nden geçen ticaret yollarının oluşturulmasında da önemli rol oynadı. Oxus Nehri'nin (bugünkü Amuderya) batısında nadiren kullanılan çift hörgüçlü develer ise (MÖ 1500'den kısa süre önce İran ya da Afganistan'da evcilleştirilmişti) Çin'de başlayan İpek Yolu'ndaki kervan ticaretinin temelini oluşturuyordu.

Hayvanlar binlerce yıl boyunca dünyanın her yerinde, makinelerin çalıştırılmasında, özellikle de tahıl öğütülmesinde ve zeytin ezilmesinde kullanıldı. On sekizinci yüzyılın sonlarında başta İngiltere'de olmak üzere çeşitli bölgelerde birçok yeni sanayi teknolojilerinin geliştirilmesi, genellikle "sanayi devrimi"nin başlangıcı olarak kabul edilir. Ama şaşırtıcı olan şey, sanayi devriminin en azından ilk aşamalarında, hayvanların, özellikle de beygir (at) gücünün (güç üretimini ölçmek için kullanılan çağdaş terim buradan kaynaklanır) kullanımında artışa yol açmış olmasıdır. Sanayide kullanılan ilk makinelerin büyük bölümü küçük ölçekliydi ve düşük bir enerji girişine gereksinimi vardı: Örneğin, bir çırpıcı dibeği için iki ya da üç beygir gücü ya da ilk dokuma makinelerindeki her yüz iğ için yaklaşık bir beygir gücü. Yeni dokuma makinelerinin öncülerinden olan Joseph Arkwright, Nottingham'daki ilk fabrikasında 1000 iği çalıştırmak için dokuz attan yararlanıyordu. Atlar maden kazılarında ve bira üretiminde de yaygın biçimde kullanılıyordu. Fiyatları ucuzdu, her yere götürülebiliyorlardı ve üreticiler, yaklaşık on beygir gücüne kadar olan düşük güç üretimleri için atları tercih etmeyi sürdürüyordu. 1800 yılından sonra atların yerini yavaş yavaş buhar gücü almaya başladı, ama bu değişim birkaç onyıl içinde gerçekleşti.

Atların ulaşım aracı olarak rolü, içten yanmalı motorların yaygın biçimde kullanılmaya başlamasına dek son derece önemliydi. İnsanlar yolculuklarını genellikle at sırtında gerçekleştiriyordu; atlar arabalara ve on sekizinci yüzyılın ortalarından itibaren gittikçe daha büyük ölçeklerde yapılan kanallardaki mavnalara da güç sağlıyordu. On

dokuzuncu yüzyılda demiryollarının doğması, atlarla yapılan yolculukların sonunu (posta arabaları dışında) getirmedi. Aksine trenler daha yoğun trafiğe yol açarak at talebini artırdı ve 1900 yıllarında at sayısı doruk noktaya ulaştı. İngiltere dünyanın ilk ve en yoğun demiryolu ağlarından birine sahipti ama on dokuzuncu yüzyılda atların sayısı hızla arttı. 1810'da yaklaşık 15.000 özel atlı araba vardı. Bu rakam 1870'te 120.000'e ulaştı. Hem özel kullanım hem de iş amacıyla kentlerde bulunan atların sayısı 1830'da yaklaşık 350.000 iken, 1900'de 1.200.000 oldu. Kentlerdeki toplu ulaşım, yirminci yüzyılın başlarına dek ağırlıklı olarak atlara dayanıyordu. 1902 yılında Londra'da 3700 atlı-otobüs (her biri iki at tarafından çekiliyor ve hizmetin sürmesi için günde on ata gereksinim duyuluyordu), 7500 tek atlı araba ve 3900 kiralık araba vardı. Demiryolu şirketleri de depolarındaki malları dağıtmak için atla çekilen araçları kullanıyordu; Londra'daki demiryolu şirketlerinin 6000, kömür tüccarlarının da 8000 adet atı vardı. 1913 yılında bile Londra'daki mal dağıtım trafiğinin neredeyse yüzde 90'ı atlarla sağlanıyordu.

Yirminci yüzyılın başlarında İngiltere'de yaklaşık 3,5 milyon (günümüzdeki düzeyin neredeyse yirmi beş katı), Fransa'da hemen hemen aynı sayıda ve Amerika Birleşik Devletleri'nde de 20 ilâ 30 milyon arasında at vardı. Bunlar, tarım sisteminin destekleyebileceği azami rakamlardı. 1900 yılında İngiltere'deki atlar her yıl yaklaşık dört milyon ton yulaf ve saman tüketiyordu, yani neredeyse altı milyon hektarlık alanın üretimi atlara gidiyordu; İngiltere, ucuz tahıl ithalatı yapmasaydı hem bu kadar çok atı besleyip hem de insanları doyuramazdı. Öte yandan, bu kadar çok tahılın ülke ve kent içinde taşınması da korkunç bir yer sorunu doğuruyordu. Amerika Birleşik Devletleri'nde at yemleri yaklaşık olarak otuz altı milyon hektarlık tarım alanını kaplıyordu (toplam tarım alanının dörtte biri) ve tarım sisteminin destekleyebileceği azami düzeye ulaşmak üzereydi. İçten yanmalı motorların bulunmasıyla atların sayısı hızla düştü (tarım hariç). Örneğin İngiltere'de, Birinci Dünya Savaşı öncesinde hemen hemen hiç atlı-otobüs kalmamıştı ve 1920'lerin ilk yıllarından sonra, at sayısı on yıl içinde yarı yarıya azaldı.

Su ve Rüzgar Gücü

On dokuzuncu yüzyılın ilerleyen dönemlerine dek, makinelerin tek güç kaynağı insanlar ve hayvanlardı. Su ve rüzgar, destekleyici enerji kaynaklarından ibaretti ve kullanımları neredeyse sadece sanayi ile sınırlıydı. Makineleri çalıştırmak için su gücünden yararlanılmasının ilk önemli örneği, MÖ 100 yıllarında Mısır'da otomatik bir sulama çarkı ve bir tahıl değirmeninin geliştirilmesiyle görüldü. Bu ilk değirmenler yatay çarklar tarafından çevriliyordu ama gerekli mil dirsekleri ve dişliler keşfedildikten sonra, çok daha fazla güç sağlayan dikey çarklar bütün dünyaca benimsendi. Avrupa ve Akdeniz'de yalnızca tahıl değirmenleriyle sınırlı kalan su gücü kullanımının yaygınlaşması, büyük bölümü kölelerden sağlanan insan gücünün bol olduğu bir dönemde çok yavaş gerçekleşti. Çin'de su gücü, Akdeniz ile hemen hemen aynı zamanda ama bu bölgeden bağımsız olarak geliştirilmişti ve tahıl öğütmekte değil, demir-çelik sanayiindeki çift hareketli piston körüklerini çalıştırmakta kullanılıyordu.

Birkaç yüzyıl içinde su değirmenleri Batı Avrupa'nın her yerine aşama aşama yayıldı. Bu inşaatların boyutlarıyla ilgili ilk kesin kanıt, 1086'da İngiltere'de hazırlanan ve arazi sahiplerinin isimleri ve servetlerini içeren kitapta *(Domesday Book)* görülür. Kitap ülkede, yaklaşık 3000 yerleşime hizmet veren 5624 su değirmeninin varlığından söz eder. Değirmenler bazı bölgelerde çok yoğunlaşmıştı, örneğin Wiltshire'daki Wylye Nehri'nin 15 kilometresinde otuz değirmen vardı. Fransa'da, Rouen yakınlarındaki Robec Nehri'nde onuncu yüzyılda yalnızca iki değirmen vardı ama on üçüncü yüzyılda bu sayı on ikiye çıktı. On dördüncü yüzyılda, Paris yakınlarındaki Sen Nehri'nin yaklaşık bir kilometresinde altmış sekiz değirmen vardı; kent merkezindeki Grand Pont'da da, köprü kemerlerinin altına on üç değirmen yapılmıştı.

Su gücü, emek ve zamandan tasarruf yapılmasını sağlıyor ama aynı zamanda da birçok soruna yol açıyordu. Nehirlerdeki su akışı yıl boyunca değişiklik gösteriyor, dolayısıyla değirmenler uzun bir süre çalıştırılamıyordu. Değirmenlerin nehirlerin en iyi yerlerine yapılması, kullanım ve erişim konusunda bitmez tükenmez tartışmalar

yaratıyordu. Toulouse'daki Garonne Nehri'nde köprülerin altında yüzen değirmenler on ikinci yüzyılın sonunda yıkıldı ve su akışını düzenleyebilmek için birkaç küçük baraj yapıldı. Ama baraj inşaatları da bitmek bilmeyen tartışmalara neden oldu: Akıntı yönündeki barajlar su akışını artırmak amacıyla yüksek yapılsaydı, akıntıya ters yöndeki barajların su akışını engelleyecekti. Su gücünün yeni kullanım alanları aşama aşama tüm Avrupa'ya yayıldı. Su gücü elbise dikmek için ilk kez 1086'da Normandiya'da, deri tabaklamak için 1138'de Paris'te ve kâğıt yapmak için 1238'de Valencia'da kullanıldı. Diğer kullanım alanları arasında demir imalathanelerinin işletilmesi, tahta kesimi, körüklerin ve bileği taşlarının çalıştırılması, değerli taşların parlatılması, madeni paraların haddelenmesi, bira yapımı için arpa ve suyu karıştırılması da bulunuyordu. İngiltere'de elbise dikimi için su gücünün yaygın biçimde kullanılması, yün sanayiinin, su gücünün bol olduğu kuzeybatı bölgesine taşınmasına neden oldu.

İlk gelgit değirmenleri, on birinci yüzyılın başlarında, güney Mezopotamya'daki Basra'da kullanılmaya başladı ve oradan Avrupa'ya yayıldı. Bu kıtadaki ilk gelgit değirmeni Adriyatik'in Venedik yakınlarındaki başlangıç noktasında kuruldu. Bu değirmenlerin kullanımı daha sonraki yüzyıllarda bütün Avrupa'ya, özellikle de nehirlerin değirmeni döndürecek kadar güçlü ya da düzenli akmadığı bölgelere yayıldı. Bu değirmenler çoğunlukla tahıl öğütmekte kullanılıyordu ama on dokuzuncu yüzyılda da yapımlarına devam edildi. Bu dönemde Devon ve Cornwall'da çalışır halde 25 gelgit değirmeni vardı.

Su, bütün sınırlılığına karşın, yüzyıllar boyunca dünyanın her yerinde makineler için temel güç kaynağı oldu. On sekizinci yüzyıl sonlarında İngiltere'de başlayıp, daha sonra Avrupa ve Kuzey Amerika'ya yayılan sözde "sanayi devrimi", suyun yerine hemen buhar gücünü getirmedi; aksine başlangıçta su gücü kullanımını artırdı. İlk fabrika ve değirmenlerin birçoğu su gücüyle çalışıyordu ve özellikle Yorkshire ve Lancashire'daki dokuma sanayileri olmak üzere, birçok sanayi de hızlı akan nehirlerin kenarına kurulmuştu. Londra'nın su gereksiniminin büyük bölümü hâlâ su gücü kullanılarak Thames Nehri'nden

su pompalanmasıyla karşılanıyordu. 1900 yılında Nürnberg'de çalışır durumda 180 su değirmeni vardı. Amerika Birleşik Devletleri'nde birçok sanayi işlemi 1880'li yıllara dek su gücünden yararlanıyordu ve buhar gücü yalnızca, bir fabrikanın dere ve nehirlerden uzakta kurulması gerektiğinde kullanılıyordu. Su, çok sayıda büyük sanayi girişimini destekliyordu. New Hampshire'daki Merrimack Nehri boyunca sıralanan Lowell, Lawrence ve Manchester dokuma merkezlerinde ve Massachusetts'de nehirden güç alan 900'den fazla değirmen ve fabrika vardı. Mohawk Nehri üzerindeki dev Mastodon Değirmeni, 250 santimetre genişliğindeki borularla nehirden su alıyor, bu suları türbinlere gönderiyordu. Türbinler 1200 beygir gücünde enerji üreterek 3 kilometre uzunluğundaki şaft düzeneğini çalıştırıyor, 16 kilometre uzunluğundaki kayışları, 70.000 tane iğı ve 1500 dokuma tezgâhını harekete geçirerek günde 60.000 metre kadar pamuk üretiyordu. Japonya'da da ilk dokuma tezgahları su gücüyle çalışıyordu ve buhar gücü 1890'lı yıllara dek yaygınlaşmadı.

Hem Avrupa'da hem de Çin'de su gücünü destekleyen en önemli enerji kaynağı rüzgâr gücüydü. ilk kez Tibet ve Çin'de dua çarkları (dua yazılı kâğıtların sarıldığı çark) olarak kullanılmaya başlayan yel değirmenleri çok yavaş bir biçimde yaygınlaştı. Değirmenler Çin'de ancak 1300 yıllarında bir sanayi gücü kaynağı olarak yaygınlaşmaya başladı ve 1600'lerde su çekmede kullanıldı. İslam ülkelerinde de 1100 yıllarında kullanılmaya başladılar ama bunların eksenleri dikeydi. Yel değirmenlerinin Avrupa'da ortaya çıkması ve gelişmesi ise tümüyle farklı bir olaydı (Avrupa'nın teknolojik açıdan Avrasya'nın diğer bölgelerinden üstün olduğu nadir durumlardan birisi). Avrupa'daki değirmenlerin eksenleri yataydı ve kanatları rüzgara göre döndürülebiliyordu. Böylece çok daha fazla verim alınabiliyordu. İlk yel değirmenleri 1200 yılından önce İngiltere'de yapıldı ve hızla yayıldı. Birkaç on yıl içinde Ypres bölgesinde 120 yel değirmeni vardı. Yel değirmenleri on dördüncü yüzyılda Polonya ve Rusya'ya ulaştı ve kısa süre sonra da Akdeniz bölgesinde benimsendi. Nehirlerin yavaş aktığı yerlerde çok önemli bir güç kaynağı olan yel değirmenlerinin güç üretimi, suyla

çalışan değirmenlerden bile daha değişkendi. Başlangıçta yalnızca tahıl öğütmekte kullanılıyorlardı ama on beşinci yüzyıldan itibaren su çekmekte de kullanılmaya başladılar; Hollanda'da ise ekili alanların genişletilmesi için toprak kurutmada önemli rol oynuyorlardı. On altıncı yüzyıla gelindiğinde Hollanda'da bıçkı makinelerini çalıştırmakta, madenlerdeki malzemeleri kaldırmakta, elbise dikmekte, deri sepilemekte, barut yapmakta, bakır tabakalarını haddelemede ve ipeği bükerek ibrişim yapmakta kullanılan 8000'den fazla yel değirmeni vardı.

Odun

On dokuzuncu yüzyıla dek dünyanın temel yakıt kaynağı odundu. Odun yerine kullanılabilecek tek kaynak, kurutulmuş hayvan dışkısıydı ama bu kaynak yakıt olarak kullanıldığında tarımsal verimlilik büyük ölçüde düşüyordu, bu nedenle ancak son çare olarak görülüyordu. Odunun birçok üstünlüğü vardı: Toplaması basitti, kolaylıkla bulunabiliyordu, kurutulduğu zaman çok iyi yanıyordu ve genellikle bedavaydı. Ama sorun, büyük bir odun talebinin olmasıydı. Bazı gereksinimlerin (özellikle odun kömürü), ormanların kesilmesi dışındaki yöntemlerle (örneğin korular oluşturmak) karşılanabilecek olmasına rağmen birçok toplum bunu uygulamadı. Odun yenilenebilir bir enerji kaynağı haline getirilebilir ama eldeki ağaçlar bitmez gibi göründüğü için yeni ağaçlar dikmeye önem verilmedi. Odun, yakıt haricinde, her türlü inşaatta; varil, fıçı ve makine yapmak için sanayide; gemi yapımında; yük arabası, fayton ve tekerlek yapımında; demirin eritilmesi, içki üretimi, cam yapımı, tuğla üretimi gibi sanayi dallarının temel yakıtı olarak kömür halinde; ayrıca barutun temel bileşenlerinden biri olarak kullanılıyordu.

Bütün bu kullanım alanları için büyük miktarda odun lazımdı. Ortaçağ İngilteresi'ndeki ortalama büyüklükte bir ev için on iki meşe ağacının kesilmesi gerekiyordu; on dördüncü yüzyıldaki Windsor Şatosu inşaatında da on yıl içinde 4000'den fazla meşe kesildi. Sanayideki kullanımın önem kazanmasıyla birlikte, tüketimde daha da büyük bir artış yaşandı. Odun kömürü üretimi büyük miktarda işgücü

ve odun gerektiriyordu. 1475'te, Renanya'nın Oberpfalz bölgesindeki demir sanayii yılda yaklaşık 10.000 ton odun kömürü üretirken, 750 madenciye, odun ve demir taşınmasında görev yapan 3000 kişiye ve 5000 baltacı ve kömür yakıcısına iş sağladı. On dokuzuncu yüzyılda (1890'lara dek sanayideki temel enerji kaynağının odun olduğu dönemde) Amerika Birleşik Devletleri'nde ortalama bir maden eritme ocağı her yıl yaklaşık 100 hektarlık orman alanının yok olmasına neden oluyor, Pennsylvania'daki büyük Hopewell maden eritme ocağı ise yılda bunun üç katı büyüklüğünde ormanı tüketiyordu. Potas üretimi de aynı derecede yıkıma yol açıyordu. Rusya'nın Archangel bölgesindeki bir potas üretim tesisi her yıl 1000 ton potas ihraç ediyor, her bir ton için de 1000 ton odunu yok ediyordu. On yedinci yüzyılın sonunda Rusya'daki potas üretimi, yılda toplam üç milyon ton odun tüketiyordu. Tuz elde etmek için suyu buharlaştırma işlemi de çok büyük miktarda yakıt kullanıyordu. On sekizinci yüzyılın başlarında 1200 tuz üretim tesisinin bulunduğu Kama bölgesinde (Rusya) bütün yerel ormanlar yok edilmiş ve kazanları yakabilmek için en az 300 kilometre uzaktaki bölgelerden odun getirmek zorunda kalınmıştı.

Ormanların, hemen hemen hiç yeniden ekim yapılmadan amansızca yok edilmesi, yüzyıllar geçtikçe Hindistan, Çin, Yakındoğu ve batı Avrupa'nın kaynaklarını yavaş yavaş tüketti. Çin'in sanayileşme sürecine erken girmesi sonucunda, on bir ve on ikinci yüzyıllarda ülkenin kuzeyinde şiddetli bir odun ve kömür sıkıntısı yaşanmaya başladı. Nüfusun daha az, sanayideki gelişmelerin ise daha yavaş olduğu batı Avrupa'daki kereste kıtlığının ilk işaretleri on beşinci yüzyılda görüldü. Bu durumdan ilk etkilenen sektör, özel bir kereste türünü kullanmak zorunda olan gemi yapımı sanayii oldu. Ortaçağ'ın en büyük deniz güçlerinden biri olan Venedik, yerel kereste kaynaklarını tüketip Dalmaçya kıyılarındaki sömürgelerinden ithalat yapmaya başladı ve İtalya'daki kendine ait son meşe ormanlarını korumak için başarısızlıkla sonuçlanan çok ağır yasalar çıkardı. 1590 yılında Venedikliler gemilerinin tekne kısmını tamamlanmış halde ithal etmek ve bunları sonra kendi tesislerinde donatmak zorundaydı. Rakip Cenova'da

da gemi yapımında kullanılan meşelerin fiyatı 1460 yılından sonraki yüz yıl içinde on bir kat arttı (enflasyon oranından çok daha büyük bir hızla). Hint Okyanusu'nu keşfeden ilk Avrupa ülkesi Portekiz ise, on beşinci yüzyılda keşif yolculuklarının başladığı dönemden itibaren kereste sıkıntısı çekiyordu. On altıncı yüzyıla gelindiğinde hemen hemen bütün Portekiz gemileri ya Hindistan'ın batı kıyısındaki tik ormanlarının kullanıldığı Goa sömürgesinde ya da Brezilya'nın sert tahtalı ağaçlarının kullanıldığı Bahia sömürgesinde yapılıyordu. İspanya da benzer şiddette bir kereste sıkıntısı yaşıyordu. Kral İkinci Felipe, Hollanda ve İngiltere'ye karşı 1588'de İspanyol donanmasını yaptırdığında, ağaçları Polonya'dan satın almak zorunda kalmıştı.

İngiltere'de ise gemi yapımında kullanılan kerestelerle ilgili sıkıntı ilk kez 1620'lerde Fransa'yla yapılan savaşlar sırasında fark edildi. 1650'lerde özellikle gemi direği gibi özel gereksinimlerde kullanılmak üzere ülke içinde üretilen kerestede kıtlık yaşanıyordu. 120 top taşıyan birinci sınıf bir gemi için, uzunluğu 40 metre ve çapı 1 metreden büyük bir ana direk gerekiyordu. On yedinci yüzyılın ortalarına kadar donanma, özellikle kerestesi çok değerli olan Sussex bölgesindeki meşe ormanlarından elde edilen ağaçları kullanıyordu. On yedinci yüzyılın sonlarında Kraliyet Donanması gecikmeli olarak, harcamaları devlet tarafından karşılanan yeniden ekim tasarıları hazırladı, fakat bu ormanlar yüz yıldan uzun bir süre içinde hiçbir yeni kereste üretemeyecek durumdaydı. Bu süre içinde İngiltere kereste ithal etmek zorundaydı. Başlangıçta temel kaynakları İskandinavya ve Rusya'ydı. Norveç'ten yapılan ithalata ilişkin ilk kayıtlar 1230 yılına aittir ama Baltık limanlarından yapılan büyük ölçekli çam ve meşe ithalatının başlangıcı ancak on yedinci yüzyıllara dayanır. On yedinci yüzyıla gelindiğinde Norveç, İsveç, Danimarka ve Rusya'nın ana limanları çevresindeki bölgelerde kereste tümüyle tükenmişti ve uzaklardaki bölgelerden elde edilen keresteler nehir yoluyla limanlara getirilmek zorunda kalmıştı. 1756 yılında İngilizler, Kraliyet Donanması'nın gereksinimini karşılayabilmek için Rusya'dan her yıl 600.000 ağaç ihraç etme hakkını satın aldı. İngilizler adına çalışan aracılar arazileri satın

alıyor, burada tarıma son veriyor, bütün ağaçları, tek bir tane bile kalmayana dek kölelere kestiriyor, daha sonra da araziyi satıyordu. İngiltere donanmasının diğer bir önemli kereste kaynağı da Kuzey Amerika'daki yeni sömürgelerdi. Gemi direği yapımında kullanılacak ilk çamlar 1652 yılında New England'da kesildi; aynı yüzyılın sonlarında New Hampshire ekonomisi hemen hemen tümüyle kereste ticaretine dayanıyordu. Kraliyet Donanması'nın savaş gemileri, Avrupa'daki kereste kıtlığı nedeniyle ilk kez 1696'da Kuzey Amerika'da yapılmaya başladı; on sekizinci yüzyıl boyunca İngiliz savaş gemilerinin yaklaşık üçte biri bu kaynaktan geliyordu. Bu hızlı talep artışının etkileri kısa sürede görüldü. 1700 yılına gelindiğinde, New Hampshire'daki büyük nehirlerin hemen hemen otuz kilometre çevresindeki ağaçların çoğu kesilmişti; elli yıl sonra da dağların doğu kesimlerinin çoğu çıplak kaldı. 1772 yılında temel kereste kaynağı olarak New Hampshire'in yerine, daha genç olan Maine sömürgesi kullanılmaya başladı. O sırada New Hampshire'daki uzun çam ağaçlarının tamamı yok olmuş, Kraliyet Donanması Riga'da yapılan düşük kaliteli ana direklerden almak zorunda kalmıştı. Donanma, Amerikan Bağımsızlık Savaşı sırasında temel kaynağından yoksun kaldığı için ciddi bir kereste kıtlığı yaşadı; Napolyon Savaşları boyunca da hemen hemen tümüyle ithal edilen, özellikle de Kanada'dan getirilen malzemelerle yetinmeye mecbur oldu. On dokuzuncu yüzyılın ilk üçte ikilik diliminde İngilizlerin denizlerdeki üstünlüğünün kaynağı olan Kraliyet Donanması gemileri, sağlam İngiliz meşesinden yapılmamıştı. 1860'ların ortalarında ahşap gemiler yerine zırhlı gemiler kullanılmaya başlayana dek, Kraliyet Donanması savaş gemilerini yapabilmek için dünyanın her yerinden "ikinci sınıf" olarak nitelendirdiği keresteleri ithal etmek zorunda kaldı.

Gemi yapımında kullanılan kerestelerin kıtlığı, bütün Avrupa'yı etkileyen büyük bir sorunun göstergelerinden yalnızca biriydi. Avrupa'nın bir enerji kriziyle karşı karşıya kaldığını gösteren ciddi ve yaygın bir odun sıkıntısı yaşanıyordu. Kıtanın ilk sanayi faaliyetleri (küçük ölçekli de olsa) odun ve kömüre dayalıydı. Yerel kaynaklar tükeniyor, kıta içlerindeki ulaşımın yetersiz olması, malzemelerin uzun

mesafeler boyunca taşınmasını olanaksız hale getiriyordu. Bu kıtlığın etkileri, on altıncı yüzyılın sonundan itibaren hissedilmeye başladı. 1560 yılında Slovakya'daki demir dökümhaneleri üretimi azaltmak zorunda kaldı çünkü odun kömürü tükenmişti. 1595'te Fransa'nın güneyindeki Montpellier'de çalışan fırıncılar, kentin çevresinde hiç ağaç kalmadığı için ocaklarını çalılarla yakıyordu. 1715 tarihli Burgonya kayıtlarına göre odun öylesine kısıtlı ve fiyatları öylesine yüksekti ki yoksullar hiç ateş kullanmadan yaşamlarını sürdürmek zorunda kalıyordu. Bundan on yıl sonra Polonya'nın Wieliczka bölgesindeki tuz buharlaştırma tesisleri kapatılmak zorunda kaldı çünkü civardaki bütün odun tüketilmişti.

Bu kriz ve sonuçları, ciddi boyutlarda enerji sıkıntısını ilk yaşayan, dolayısıyla da yeni enerji türlerine geçişi ilk gerçekleştiren ülkelerden İngiltere'de ayrıntılı bir biçimde izlenebilir. Edmund Howes, on yedinci yüzyılın başında konuyla ilgili olarak şu yorumu yapmıştı:

> İnsan zihni, İngiltere'de odun gereksiniminin doğmasını olanaksız görüyordu. Ama geçmişteki bu düşüncelerin tam tersine, denizcilik için büyük miktarda kereste harcanması; ev yapımında sınırsız bir artış yaşanması; ev eşyası, varil ve sayamayacağımız daha birçok kap kacak için, ayrıca at arabaları, yük arabaları ve faytonlar için büyük miktarda odun kullanılması; demir üretiminde, tuğla ve kiremit ocaklarında çok sayıda odunun harcanması ve günümüzde de, yukarıda belirttiğimiz gibi büyük miktarlarda odun tüketilerek, yeni ağaçlar dikilmesinin de ihmal edilmesi sonucunda, bütün krallıkta korkunç bir odun sıkıntısı yaşanıyor.

Bu sorunun boyutları ilk olarak on altıncı yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıktı. Ülkede yakıt kalmadığı için, tuzun yaklaşık üçte ikisi Fransa'dan ithal ediliyordu, oysa buharlaştırma işlemi güneş enerjisiyle de yapılabilirdi. Büyük ağaçların kesimine getirilen yasağı, Kent ve Sussex kırlarındaki demir sanayiinin büyük ölçekli ağaç kesimine yönelik 1548-1549 tarihli soruşturmayı da içeren hükümet önlemleri etkisiz kaldı. Bu dönemde orman kesimi daha önce

görülmemiş düzeylerde gerçekleşti. 1560'da Duffield ormanında 90.000'den fazla meşe ağacı vardı ama otuz yıldan az bir süre içinde geriye sadece 6000 ağaç kalmıştı. Odunkömürü sıkıntısı yaşanması, silah üretiminin azaltılmasına yol açtı ve metal silahlar İsveç'ten ithal edildi. On yedinci yüzyılın sonunda odunkömürü fiyatlarında yaşanan büyük artış (1630-1670 arasında yüzde 150), ciddi bir sıkıntı olduğunu gösteriyordu. On sekizinci yüzyılın başlarında sıkıntılar daha da arttı. 1717 yılında Galler'de yapılan yeni bir demir ocağı, yeteri kadar odun kömürü toplayana dek dört yıl boyunca üretim yapamadı ve toplanan bu kömür bile ancak otuz altı hafta yettiği için ocak kapatıldı. Ülkenin çoğu yerinde, maden eritme ocakları yalnızca birkaç yılda bir, kısa dönemli olarak çalışabiliyordu.

Gittikçe ağırlaşan bu enerji sıkıntısı karşısında, genellikle ikinci kalite olarak görülen bir başka yakıt kullanılmaya başladı: Kömür. Odun fiyatları arttıkça önce yoksullar, daha sonra da zenginler bile kömür kullanmak zorunda kaldı. Stow'un *Annals* kitabında 1631 yılı için şunlar yazılıydı:

> Bütün krallıkta öylesine büyük bir odun kıtlığı var ki, ... halkın büyük bölümünün evinde mecburen deniz kömürü ya da taşkömürüyle ateş yakılıyor, hatta saygıdeğer şahsiyetlerin odalarında bile.

Odun ve odunkömürü hem daha kısıtlı hem de daha pahalı olunca, kömüre olan talep arttı. İngiltere'de 1550 yılında kömür üretimi yaklaşık 210.000 tondu fakat 1630 yılında bu rakam 1,5 milyon tona yükselmişti. Kömürün hacimli ve ağır olması, büyük bölümünün deniz yoluyla taşınmasını gerektiriyordu ve böylece uzun zamandır var olan Newcastle-Londra ticareti hızla gelişti. 1550'de yıllık 35.000 ton olan kömür ticareti 1700'de 560.000 tona ve 1800'de de 850.000 tona ulaştı. İnsanlar, seçme şansları olsaydı evlerini ısıtmak ve yemek yapmak için odun kullanmayı tercih ederlerdi ama ocak ve fırınlarında kömür de yakabiliyorlardı. Herhangi bir ısı yönteminin kullanılabildiği demircilik, bira yapımı ve sabun üretimi gibi bazı sanayi dalları için

de aynı durum söz konusuydu. Fakat kömürün saf olmaması birçok sanayide büyük teknik sorunlar yarattı çünkü nihai ürün bozuluyordu. Yeni işlemler bulunana dek epey zaman geçti. Kömür 1610 yılından sonra cam üretiminde, on yıl sonra da tuğla yapımında kullanılmaya başladı. Kokkömürü 1640'larda bira yapımı sırasında maltın kurutulmasında ve 1680'lerde de kurşun, bakır ve kalayın eritilmesinde kullanılıyordu. Kokkömürüne uyarlanan son büyük sanayi işlemi de pik demirinin üretimiydi. (Çinliler bu sorunu 700 yıldan da uzun bir süre önce çözmüştü ama hiçbir Avrupalı bunu bilmiyordu.) Bu uyarlama ilk kez 1709'da Abraham Darby tarafından başarıldı ama kokkömürünün dövme demir yapımında kullanılması ancak Henry Cort'un 1784 yılında demiri ocakta tavlama sürecini bulmasıyla başladı. Fakat on sekizinci yüzyılın büyük bölümüne dek birçok sanayi işleminde odunkömürünün alternatifi yoktu ve bu yüzden üretim sınırlı kaldı.

Kömür

On yedinci yüzyıldan itibaren batı Avrupa'da (özellikle İngiltere'de), sürekli olarak miktarı azalan ve fiyatı artan odunun ve odunkömürünün yerine kömürün gittikçe daha büyük oranda kullanılmaya başlaması, bir enerji kaynağının yerine bir başkasının getirilmesinden çok daha önemli bir olaydı. Geçmişteki bütün insan toplumları, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanıyordu: İnsanlar, hayvanlar, su, rüzgâr ve odun. İnsanların genellikle yeterli düzeyde yeniden ekim ya da başka koruma teknikleri uygulamadan ormanları tüketmeleri, bu enerji krizinin, insanların kendi kendilerine verdiği ve yüzyıllar boyunca tekrarlanan, uzağı görmekten yoksun bir yaklaşımın yol açtığı bir ceza anlamına geliyordu. Bu kıtlığın şiddetli hale gelmesinin ardından toplumların, pek çok yönden kalitesiz bir yakıt olmasına karşın büyük miktarlarda kömür tüketmekten başka seçeneği kalmamıştı. Bu, yenilenemez enerji kaynaklarına bağımlılığın ilk adımıydı. İki yüz milyon yıldan da uzun bir süre önce var olan büyük tropikal ormanların oluşturduğu fosil yakıt rezervlerinin büyük boyutlarda sömürülmesi on yedinci yüzyılda başladı. Bu, insanlık tarihindeki ikinci büyük değişimdi ve sonuçları

çok büyük oldu. Sadece yenilenemez enerji kaynaklarına geçiş demek değildi bu. İnsanlık tarihinde temel bir kesinti yaşanıyordu: O noktaya kadar insanlık tarihini şekillendiren enerji sıkıntısının yerini, giderek artan enerji tüketimine bağımlı toplumlar alıyordu. Bu değişimin sonuçları daha yeni yeni anlaşılıyor.

On üçüncü ve on dördüncü yüzyıllarda Avrupa'nın bütün büyük kömür yatakları, az da olsa işletiliyordu ve kömür ya açık ocak madenciliği yöntemiyle ya da en fazla on beş metre derinlikteki sığ çukurlardan çıkarılıyordu. Odunkömürü maliyetlerinin artarak ekstra masrafların düzeyine çıktığı, nispeten daha etkili pompa makinelerinin derin kuyulardan ve galerilerden su çıkarılmasını olanaklı kıldığı on sekizinci yüzyıla dek derin ocak madenciliği yapılmıyordu. Bu pompalar, kömürden elde edilen buhar gücünün kullanıldığı ilk makinelerdendi. Fakat kömürle çalışan sanayiler, bu yeni yakıtı kullanırken karşılaşılan önemli teknolojik sorunlar çözüldükten sonra bile çok yavaş ilerledi. İngiltere'deki dokuma sektörünün ilk sanayileşmesinin büyük bölümünde su gücü kullanılmaya devam ediyordu çünkü su kullanımı, nakliyesi hâlâ ciddi bir sorun olan kömüre oranla daha ucuz ve rahattı. Dolayısıyla kömür kaynaklarına bağımlı sanayi dalları, Avrupa'daki kömür yataklarında bulunmak zorundaydı: Yorkshire, Güney Galler, Ruhr, kuzeydoğu Fransa, Belçika'daki Kempen ve Hollanda'daki Limburg. Az sayıda kömür rezervi bulunan İtalya, Avusturya ve İskandinav ülkeleri gibi bölgeler en geç sanayileşen yerlerden birkaçı oldu.

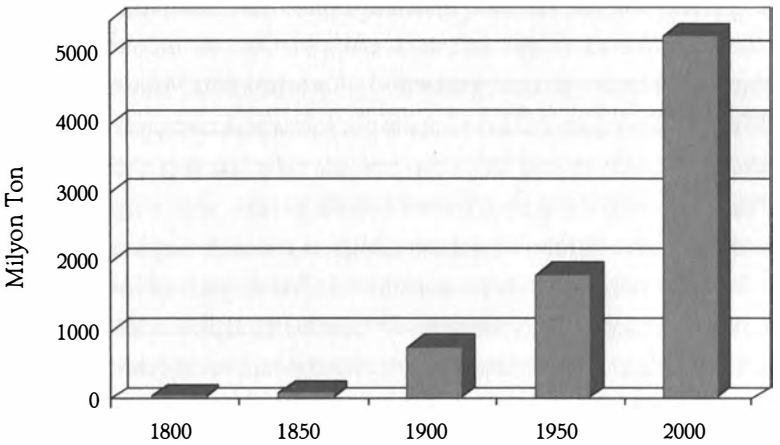
Yine de on dokuzuncu yüzyıl, enerji tüketiminde çok büyük bir artışa tanık oldu. 1800-1900 yılları arasında dünya enerji tüketimi üç kattan fazla arttı ve bunun da neredeyse tamamı, kömür tüketimindeki hızlı artıştan kaynaklanıyordu. 1800 yılında dünya genelindeki kömür üretimi yaklaşık 10 milyon tondu; bu rakam 1850'de 76 milyon tona, 1900 yılında ise 760 milyon tonun biraz üzerine çıktı (yetmiş altı katlık bir artış). On dokuzuncu yüzyılın sonunda, sadece iki yıllık bir zaman diliminde dünya, on sekizinci yüzyılın tamamından daha fazla kömür tüketti. Başlangıçta önemsemeye değmeyecek bir enerji katkısı sağlayan kömür kısa süre içinde dünyanın büyük ölçüde

artan enerji tüketiminin yaklaşık yüzde 90'ını oluşturur hale geldi. Bu yeni enerji kullanım oranlarının odunla sürdürülebilmesi olanaksızdı; 1900 yılındaki dünya kömür tüketimi, her yıl İngiltere'nin üç katı büyüklüğündeki bir ormanın yok edilip başka bölgelere taşınmasına eşitti. Dünyada bu ölçekte bir tüketimi uzun süre sürdürebilecek kadar orman yoktu ve böylesine çok miktarda odunun nakliyesinde ortaya çıkacak sorunlarla başa çıkmak büyük ihtimalle imkansız olurdu. Avrupa'nın büyük ölçekli sanayileşmesinin ön koşulu olan enerjiyi, çoğunlukla son derece zor ve tehlikeli şartlarda ve makinesiz çalışan milyonlarca kömür madencisi sağlıyordu.

Amerika Birleşik Devletleri'nin sanayileşmesi, Avrupa'daki enerji tüketiminden son derece farklı bir model izledi. Böylesine geç bir tarihte yerleşime açılan bölgede hâlâ büyük odun kaynakları vardı. 1850'de odun Amerika Birleşik Devletleri'nin yakıt kaynaklarının yüzde 90'ını oluşturuyordu ve ülkedeki demirin yarısı hâlâ odunkömürü kullanılarak üretiliyordu. Bütün ocaklar ve kazanlar odunla çalışacak biçimde tasarlanmıştı; Mississippi gibi büyük nehirlerde işleyen gemiler ve birçok demiryolu lokomotifi odun ateşiyle çalışıyordu (odun sıkıntısı nedeniyle bu araçlarda en başından beri kömür kullanan İngiltere'nin tam tersine). 1870 yılında bile sanayi ve ulaşımdaki yakıtın üçte ikisi hâlâ odundan elde ediliyordu. Amerika Birleşik Devletleri'nde kömür, ülkedeki kolayca elde edilebilen odun kaynaklarının büyük ölçüde tükendiği 1880'li yılların ortalarında temel enerji kaynağı haline geldi. Kömür kullanımının artışı son derece çarpıcıydı: On dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında tüketim otuz kat arttı. 1910 yılında ülkedeki enerjinin yaklaşık dörtte üçü kömürden elde ediliyordu. Amerika Birleşik Devletleri'nin yaşadığı deneyim, daha kolay elde edilebilen ve daha rahat kullanılan diğer enerji kaynakları tükenme noktasına gelmeden kömürün kullanılmadığını bir kez daha gösterdi. Aynı olayı daha geç sanayileşen Japonya'da da görüyoruz. Dokuma sanayiinin ilk yükselişinde su gücü kullanılıyordu ve buhar gücü 1890'lara dek benimsenmemişti. 1914'te gemilerde yakıt olarak kullanılan kömür miktarı, bütün sanayiye güç sağlamakta kullanılan kömür miktarına

eşitti. Sanayileşmenin yaygınlaşmasıyla Japonya'daki kömür üretimi büyük ölçüde arttı: 1880'de bir milyon tondan az kömür üretilirken, 1920'lerin sonundaki üretim otuz dört milyon tonu aştı.

Dünya genelinde kömür üretimi, 1800-2000



Yenilenemez fosil yakıtlara geçişin ve enerji tüketimindeki artışın bir başka örneği de, on dokuzuncu yüzyılda gemi sanayinde yaşanan değişimdir. O zamana dek bütün gemiler yenilenebilir kaynaklarla çalıştırılıyordu (insan ve rüzgâr gücü). İlk buharlı nehir gemileri 1810'larda kullanılmaya başladı. Bu gemiler Manş Denizi'ni ilk kez 1821'de geçtiler ve 1839'da da Atlas Okyanusu'nu geçmeyi başardılar (bu gemilerde yelken de vardı). Teknolojik gelişmeler (1850 ve 60'larda kullanılmaya başlayan demir ve çelik gövdeler), yelkenli gemilerin verimliliğini artırdı ve yaklaşık 2000 ton ağırlığındaki en büyük gemiler bile, 1840'lardan itibaren seferlere başlayan ilk, verimsiz ve pahalı buharlı gemilerle rekabet edebilir durumdaydı. Daha yüksek buhar basıncında çalışabilen çelik kazanların geliştirilmesi, durumu değiştirdi. 1860'lı yılların sonunda bir buharlı gemi, yelkenli bir gemiden üç kat daha fazla yükü yarı sürede Çin'den Avrupa'ya taşıyabiliyordu. Dünya genelinde buhar gücüyle çalışan gemilerin tonajı

1831'de 32.000 ton iken 1870'lerin ortalarında üç milyon tonun üzerine çıktı. Yelkenli gemiler yavaş yavaş yok olurken, tüm dünyanın ticaret ve savaş filoları buharlı gemilerden oluşmaya başladı. İngiltere, Kraliyet Donanması'nın her yere yayılabilmesi için dünya genelinde kömür ikmal iskelesi zincirleri oluşturdu. Hem dünya genelinde nakliye işlemleri artmış hem de enerji talepleri daha da yükselmişti.

Kömür tüketimindeki artışın önemli bir yan ürünü, ilk yapay aydınlatmayı sağlayan atık gazların kullanımı oldu. Havagazı ilk kez 1807'de Salford'daki bir fabrikanın aydınlatılmasında, yalnızca altı yıl sonra da Rhode Island'daki bir pamuk fabrikasında kullanıldı. Gazın fabrika sahipleri açısından en büyük yararı, yapay aydınlatmanın çok daha uzun süreler boyunca çalışma olanağı sağlamasıydı. Ana gaz boruları döşemek ve yeni sokak lambaları yerleştirmek gibi tesisat masraflarının yüksek olmasına karşın havagazı, o döneme kadar sokak aydınlatmasının temel kaynağı olan balina yağından çok daha ucuz ve boldu. Böylece sokak lambaları her yere yayılabilirdi. Yeraltı borularıyla merkez tesisten taşınan havagazıyla, 1816'da Londra'da ilk bölgeler aydınlatıldı; 1823 yılına gelindiğinde elli iki kentte gazlı aydınlatma sistemleri kurulmuştu. 1820'lerin sonunda bu düşünce Boston, New York (ithal İngiliz kömürü kullanıyordu) ve Berlin'de de benimsenmişti. On dokuzuncu yüzyılda, sokakları ve tesisat masraflarını karşılayabilen evleri aydınlatmak ve daha sonra da yemek pişirmek için havagazı kullanımı sanayileşmiş dünyanın tamamına yayıldı.

Dünyadaki kömür bağımlılığı yirminci yüzyılın başlarında doruk noktaya ulaştı. Daha sonra, dünya enerji tüketiminde kömürün payı 1900'de yüzde 90'ın üzerindeyken 1960'larda yüzde 50'nin altına, yirmi birinci yüzyılın başlarında da yüzde 25'e düştü. Fakat kömür üretimi artmaya devam etti: 1900 yılında 760 milyon ton kömür üretilirken, 2000'de bu rakam 5 milyar tona çıktı (altı buçuk katlık bir artış). Kömürün önemindeki ilk azalma Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıktı çünkü ülkede büyük petrol rezervleri bulunmuştu. Avrupa'da ise bu değişim çok daha sonra gerçekleşti. 1950 yılında kömür hâlâ kıtadaki enerjinin yüzde 80'inden fazlasını sağlıyordu. Fakat kömürün yerini

ucuz ithal petrolün almasıyla birlikte 1970 yılında bu oran üçte birden de aza düştü. 1950'lerde Avrupa'daki demiryolu ağlarının büyük bölümünde hâlâ, yüz yıl önceki gibi, kömürle çalışan lokomotifler kullanılıyordu. Sonra birkaç onyıl içinde bunların yerine dizel lokomotifler ve elektrikli sistemler getirildi. 1900'de İngiltere dünyanın en büyük ikinci kömür üreticisiydi ve bu sektörde yaklaşık 1,2 milyon kişi çalışıyordu. Yirminci yüzyılın sonunda üretim, bir önceki yüzyıldakinin yüzde 10'u kadardı ve sadece 10.000 maden işçisi vardı. Üretim sistemi de derin madencilikten açık ocak madenciliğine döndü; bu yöntem çevresel açıdan çok daha zararlı ama ucuzdu. Bugün ABD'deki kömür üretiminin üçte ikisi açık ocak madenciliği ile yapılıyor. Kömür hâlâ dünyanın en önemli ikinci enerji kaynağı. Dünya genelinde tüketilen elektriğin yaklaşık yüzde 40'ı kömürle çalışan tesislerden elde ediliyor ve pek çok ülkede kömür temel yakıt olarak kullanılmaya devam ediyor. Güney Afrika'daki enerji tüketiminin yüzde 80'i, Çin'dekinin üçte ikisi ve Hindistan'dakinin beşte üçü kömürden sağlanıyor.

Elektrik

Enerji konusunda son iki yüzyılda yaşanan en önemli gelişmelerden birisi, fosil yakıtların oldukça kullanışlı bir ikincil enerji türünün üretiminde kullanılmaya başlaması oldu: Elektrik. 1821'de Michael Faraday ilk elektrik motorunu, bundan on yıl sonra da ilk elektrik dinamosunu buldu. İlk elektrik üreticilerin 1834'te Londra'da yapılmış olmasına karşın, bu yeni teknolojinin ticari hale gelmesi için onlarca yıl süren teknik gelişmelerin sağlanması gerekti. On dokuzuncu yüzyıldan önce, telgrafın ve sonra denizaltı kablolarının bulunmasıyla birlikte (ilk olarak 1851'de İngiltere ile Fransa arasında döşendi) elektriğin en önemli kullanım alanı iletişim oldu. İlk büyük ölçekli aydınlatma uygulaması 1875'te Paris'teki Gare du Nord'da gerçekleştirildi. İlk kez 1881'de İngiltere'nin Avam Kamarası'nda kullanılan karbon telli ampuller ve 1911 yılından sonra ortaya çıkan uzun ömürlü tungsten telleri gibi yeni gelişmelerin elektrik gücünü ve aydınlatmayı daha cazip kılmasıyla birlikte, sanayileşmiş dünyadaki

fabrikalar ve mağazalar da bu uygulamaya hızla katıldı. Kısa süre sonra zenginlerin evlerinde havagazı yerine elektrikli aydınlatma sistemleri kullanılmaya başladı.

Elektrik üretimi ve tüketimindeki en büyük artış yirminci yüzyılda yaşandı; bu artışta, birbiriyle bağlantılı pek çok gelişme etkili oldu. Öncelikle, daha büyük güç istasyonları kuruldu; 1920'lerde yaklaşık 30.000 kilovat olan ortalama üretim 1970'lerde 600.000 kilovata ulaştı. İkinci olarak hem ulusal hem de uluslararası yüksek güçlü nakil hatları ve şebekeleri kuruldu (öncülüğü 1885 yılında Almanlar tarafından yapıldı). İlk hidroelektrik enerji santralinin 1886'da Niagara Şelaleleri'nde kurulmasına karşın, elektriğin büyük bölümü önce kömür, daha sonra da petrol ve doğalgaz olmak üzere, fosil yakıtlarla çalışan üretim merkezlerinden elde ediliyordu. Bu gelişme, fosil yakıtların tüketiminin sürekli artmasında önemli bir etken oldu. 1950'de dünyadaki fosil yakıt üretiminin yüzde 10'u elektrik üretimine ayrılırken, yirminci yüzyılın sonunda bu oran yüzde 40'a çıkmıştı.

Pahalı altyapının kurulmasının ardından fabrikalarda ve evlerde aydınlatma, ısıtma ve güç kaynağı olarak kullanılabilen son derece rahat bir enerji türünün gelişmesi, enerji modellerinde büyük bir değişim yarattı. İlk kez tek bir düğmenin açılmasıyla enerji kullanılabilir hale gelmişti ve doğal olarak bu kolaylık, daha fazla enerji tüketilmesinin ardındaki nedenlerden biri oldu. Elektrik yalnızca sanayideki buhar gücüyle çalışan makinelerin yerini almakla kalmayıp, aynı zamanda üretim sürecinde çok daha büyük bir otomasyon sağladı (üretim aletleri ve robotların kullanımında görüldüğü gibi). Ayrıca alüminyum üretimi gibi, çok büyük miktarda enerji gerektiren yeni sanayi dalları için de enerji üretti. Bir ton alüminyum üretmek için harcanan enerji, bir ton çelik için harcanan enerjinin altı buçuk katıydı ve yirminci yüzyılda dünyadaki alüminyum üretimi neredeyse 100 kat arttı. Aynı zamanda, elektriğin ev içindeki tüketiminde ve elektrikli cihaz üretiminde de büyük bir artış yaşandı. ABD, büyük ölçekli enerji kullanımına geçen ilk ülkeydi; 1920'lerde kentlerde, on yıl sonra da kırsal alanlarda elektrik yaygınlaştı. Avrupa'da ise kırsal alanlara

elektrik verilmesi ancak 1950'li yıllarda gerçekleşebildi. Günümüzde sanayileşmiş dünyadaki hemen hemen her ev, aydınlanmak, ısınmak, yemek pişirmek ve buzdolabı, derin dondurucu, televizyon, çamaşır makinesi ve bulaşık makinesi gibi birçok ev aracına gereken enerjiyi elde etmek amacıyla bir ana güç kaynağına bağlı bulunuyor. Elektrik tüketimi, toplam enerji tüketiminden iki kat daha hızlı arttı. Örneğin Avrupa'daki elektrik tüketimi 1920-1970 yılları arasında yirmi altı kat yükseldi. Dünya genelindeki tüketim de çok hızlı arttı ve 1980'den sonraki yirmi yıl içinde iki katına çıktı.

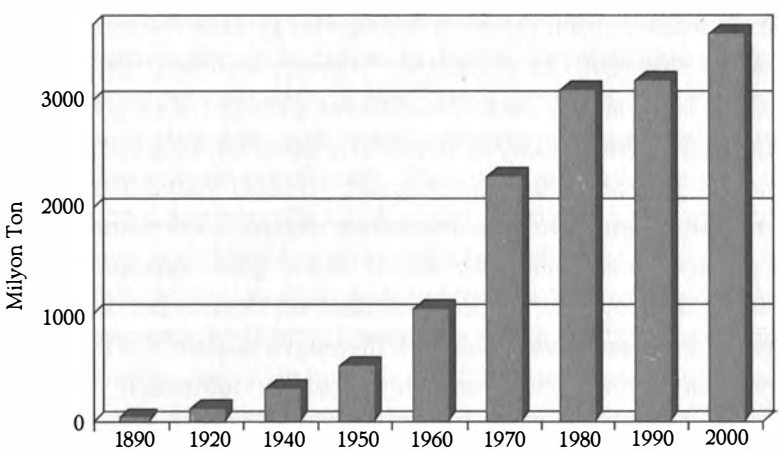
Petrol

Petrol, yüzyıllar boyunca yalnızca toprak yüzeyine sızdığı bölgelerden elde edilmiş ve çoğunlukla gemilerin kalafatında zift olarak ve tıbbi amaçlarla kullanılmıştı. Petrol çıkarıp bu ürünü ticari ölçekte kullanma çabaları ancak on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında başladı: Dünyanın ilk ticari petrolü 1859 yılında Pennsylvania'daki Drake Kuyusu'ndan elde edildi fakat dünya genelinde üretim onlarca yıl boyunca küçük ölçekli olarak devam etti. Petrolle ilgili sondaj, çıkarma, arıtma, depolama ve nakil sorunlarını aşmak konusunda yapılan baskıların iki kaynağı vardı. Öncelikle balina yağı ya da bitkisel yağ gibi maddeler, yeni sanayi makinelerinin taleplerini karşılamakta yetersiz kalıyordu. İkinci olarak da, balina yağı kaynakları azalıyor, fiyatları yükseliyordu. Petrol ilk önceleri bu gereksinimleri karşılamak üzere üretiliyordu. On dokuzuncu yüzyılın sonunda ham petrolün yüzde 85'i aydınlatma amacıyla arıtılarak gazyağı haline getiriliyor ve geriye kalan petrolün büyük bölümü de sanayide kullanılan yağların yapımına gidiyordu. Bu durum ancak yirminci yüzyılın başlarında, petrol yakan ocakların geliştirilmesiyle değişti; 1909 yılında akaryakıt, gittikçe daha önemli bir sektör haline gelen üretimin yaklaşık yarısını oluşturuyordu. Bu dönemde Kraliyet Donanması, kömür yerine petrolle çalışan savaş gemileri kullanmaya başladı. On dokuzuncu yüzyılın sonlarında içten yanmalı motorların bulunması ve motorlu araç sayısındaki büyük artış, talebin daha da fazlalaşmasına neden

oldu. 1930 yılında benzin, petrol sanayii tarafından üretilen temel rafine ürün haline gelmişti; sonraki onyıllarda buna uçak yakıtı da eklendi. Birçok petrol kaynağının bulunması ve teknolojik gelişmeler naylon, suni ipek ve birçok plastik türü gibi yapay malzemelerin üretimine olanak tanıdı.

Yirminci yüzyıl, dünyanın pek çok yerinde yeni petrol sahalarının oluşturulmasına tanık oldu. 1900 yılında Rusya dünyanın en büyük petrol üreticisiydi (özellikle Azerbaycan'ın başkenti Bakü çevresindeki petrol sahaları sayesinde). Kısa süre sonra Amerika Birleşik Devletleri, Teksas ve Kaliforniya çevresindeki dev petrol yataklarıyla bu unvanı Rusya'nın elinden aldı. 1920 ve 30'larda Venezüella, Meksika ve Romanya da önemli üretim merkezleriydi. İkinci Dünya Savaşı'nın ardından Yakındoğu'daki petrol yatakları, dünyadaki enerjinin büyük bölümünü üretmeye başladı. Bölgedeki üretim 1938-1970 arasında kırk üç kat arttı. Yeni petrol yatakları keşfedildikçe ve yeni sondaj teknikleri geliştirildikçe, daha zor bölgeler de üretime geçti: Alaska, Meksika Körfezi'nin açıklarındaki yataklar ve Kuzey Denizi. (Yirminci yüzyılın sonlarında, dünyadaki petrol üretiminin üçte biri denizlerdeki petrol yataklarından sağlanıyordu.)

Dünya genelinde petrol üretimi, 1890-2000



Tıpkı on dokuzuncu yüzyılda kömürün, başarısız olabilecek bir sanayi yayılımını destekleyerek güçlendirmesi gibi, ucuz petrolün de bir enerji kaynağı olarak kolayca elde edilebilmesi, yirminci yüzyıldaki sürekli ekonomik gelişmenin temel destekleyicisi oldu. Dünyadaki petrol tüketimi son yüz yıl içinde çok büyük oranlarda arttı. Üretim 1890'da yaklaşık 10 milyon tondu. Bu rakam hemen hemen on kat artarak 1920'de 95 milyon tona, üç kat artarak 1940'ta 294 milyona ve daha sonra her on yılda iki kat artarak 1970'lerde yaklaşık yılda 2,3 milyar tona ulaştı; yüz yılı biraz aşkın bir dönemdeki toplam artış 380 kat oldu. 1900 yılında petrol, dünya enerji kaynaklarının yüzde 1'inden de azını oluşturuyordu ama yirminci yüzyılın sonunda bu oran yüzde 40'a yükseldi. Ulaşımdaki etkisi ise çok daha büyük oldu: Bugün ulaşımda kullanılan toplam enerjinin yüzde 90'ından fazlası petrolden elde ediliyor.

Doğalgaz

Dünyadaki petrol sahalarının sömürülmesinin önemli yan sonuçlarından birisi, doğalgazın sanayileşmiş dünyada bir enerji kaynağı olarak öneminin gittikçe artması oldu. Doğalgazın yirminci yüzyılın başlarından itibaren Amerika'daki petrol sahalarının yakınlarında yerel anlamda kullanılmasına karşın, yaygın kullanım için yüksek basınçla uzun mesafeler boyunca pompalanabilmesini sağlayan boru hattı teknolojisinin geliştirilmesini beklemek gerekti. Bu teknoloji 1930'lu yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde geliştirildi ama 1960'lı yıllara dek doğalgazdan pek fazla yararlanılmadı; çok büyük miktarda doğalgaz, petrol kuyularında yanıp gitti. Hollanda'daki Groningen açıklarında (halen ülkede tüketilen enerjinin üçte birini sağlıyor) ve Kuzey Denizi'nde büyük kaynaklar bulundu. 1970'li yıllarda İngiltere'de havagazı yerine doğalgaz kullanılmaya başlandı; 1990'larda da kömürle çalışan elektrik santrallerinden doğalgazla çalışan santrallere geçiş yaşandı. İngiltere'deki doğalgaz kullanımı, 1970 ile yirmi birinci yüzyılın başları arasında sekiz kat arttı. Rusya, Sibirya'daki büyük petrol sahaları sayesinde, günümüzün en büyük üreticisi konumunda; bu üretimin büyük bölümü batı Avrupa'ya iletiliyor. Yirminci yüzyılın başlarında doğalgaz dünya enerji kaynaklarının yalnızca yüzde

1,5'ini oluşturuyordu. Bundan yüz yıl sonra ise toplam enerjinin yüzde 20'sinden fazlasını üreterek petrol ve kömürün ardından en önemli üçüncü kaynak haline geldi.

Fosil Yakıt Kullanmayan Enerji

Fosil yakıtların giderek daha fazla tüketilmesine gerçek anlamda alternatif olan yalnızca iki teknoloji var: Hidroelektrik ve nükleer güç. (Diğer yenilenebilir enerji kaynakları, yani rüzgar, dalga, jeotermal ve güneş enerjisi büyük ölçeklerde kullanılmıyor.) Hidroelektrik güç kullanımı yirminci yüzyılın ilk yarısında büyük ölçüde arttı; 1929 yılında dünya elektriğinin yüzde 40'ı bu yolla sağlanıyordu. Fakat o dönemde bile en elverişli alanlar çoktan kullanıma açılmıştı ve dolayısıyla bu enerji türü önemini giderek yitirdi. Artık dünyadaki enerjinin çok küçük bir bölümünü oluşturuyor (yüzde 5'ten az). Nükleer güç ise nükleer silah üretimi programlarının bir yan ürünü olarak ortaya çıktı. Ama güvenlik sorunları, yetersiz tasarımlar ve diğer kaynaklardan daha ucuza elektrik üretmenin bir türlü başarılamaması gibi sorunlar bu enerji türünün peşini bırakmadı. Nükleer enerji, sadece çok büyük hükümet teşvikleri sayesinde ayakta kalabildi; ABD 1950-1990 arasında 100 milyar ABD Doları teşvik verdi. Elektrik sanayiinin 1980'lerin sonlarında özelleştirildiği İngiltere'de hiçbir firma nükleer enerji istasyonu yapma işini üstlenmedi çünkü bu hiç ekonomik bir yatırım değildi. Günümüzde dünyada yaklaşık 450 santral işler durumda ve bu santraller, faaliyet gösterdikleri ülkelerdeki elektriğin yaklaşık yüzde 20'sini sağlıyor. Sadece Fransa, petrolünün olmaması nedeniyle elektrik üretiminin yüzde 60'ını nükleer enerjiden elde ediyor. Toplam enerji açısından bakınca da, nükleer enerji dünyadaki tüketimin sadece yüzde 7'sini sağlıyor.

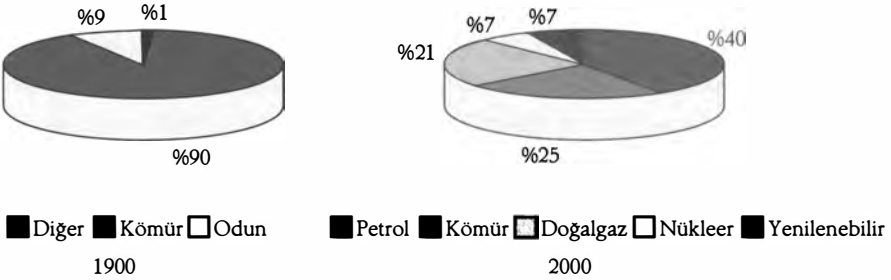
Nükleer enerji ile ilgili sorunlar, özellikle yirminci yüzyılın son 30 yılında iyice açığa çıktı. 1970'ten sonra, siparişi verilmiş nükleer tesislerin üçte ikisinin yapımı iptal edildi (ABD'de hepsi iptal edildi) ve pek çok Avrupa ülkesi, nükleer enerji üretimini aşama aşama kaldırmaya karar verdi. Dünya Bankası ve Asya Kalkınma Bankası da, maliyet açısından verimli olmadığı için nükleer santral projelerine kaynak

sağlamama kararı aldı. İngiliz hükümetinin 2005 tarihli bir raporunda şu ifadeler yer alıyordu: "Nükleer enerji ... yeni bir yatırım seçeneği olacak kadar rekabetçi değil." Bunun nedenlerinden birisi, bir nükleer enerji santralinin ömrünü tamamladıktan sonra geriye kalan yüksek düzeyde nükleer atıkları depolama sorununun çözülememesiydi. İngiltere'deki mevcut nükleer enerji santrallerini kapatmanın tahmini maliyeti 70 milyar Sterlin'in üzerinde olacak. Bu sorunlara rağmen, nükleer enerji santrallerinin kapatılması, gelecek yirmi yıl içinde elektrik üretim kapasitesinde önemli bir azalma yaratacak. Buna bir de nükleer enerji sektöründen gelen baskılar eklenince, pek çok ülke yeni santrallerin yapılmasına izin vermek zorunda kaldı. Yirmi birinci yüzyıl başı itibarıyla, 35 santral yapım aşamasında bulunuyor.

Yirmi Birinci Yüzyılın Başında Enerji

Bugünkü dünya enerji modelleri, insanlık tarihinin son iki yüz yılı haricinde egemen olan modellerden tümüyle farklı. On dokuzuncu yüzyılın başlarına dek dünyadaki enerji gereksiniminin hemen hemen tamamı yenilenebilir kaynaklardan (insan, hayvan, odun, su ve rüzgâr) elde ediliyordu. Günümüzde ise bu gereksinimin yüzde 85'inden fazlası yenilenemez fosil yakıtlardan (yüzde 40'ı petrolden, yüzde 25'i kömürden ve yüzde 21'i doğalgazdan) sağlanıyor. Fosil yakıtlara geçiş, enerji tüketiminde müthiş bir artışı da beraberinde getirdi. On dokuzuncu yüzyıla kadar tüm toplumlar bir enerji sıkıntısıyla karşı karşıyaydı ama sonradan bunun yerini enerji bolluğu aldı. Modern toplumlar artık yüksek düzeyde enerji tüketmeden var olamıyor. Belli başlı fosil yakıtların tüketimi daha da fazlalaştı. Günümüzde yıllık kömür tüketimi 1800 yılına oranla yaklaşık 500 kat arttı. 1900 yılına dek petrol hemen hemen hiç kullanılmıyordu, bugün ise yüz yıl öncesine oranla 380 kat daha fazla tüketiliyor. Yirminci yüzyılda doğalgaz kullanımı 175 kat çoğaldı. Son iki yüzyılın büyük bölümünde fosil yakıtlar ucuzdu (özellikle de petrol). Reel rakamlarla, yirminci yüzyılda uzun dönemler boyunca petrol fiyatları düştü: 1919-39, 1948-73 ve 1984-2000.

Dünya genelinde enerji tüketiminin yüzdelik payı, 1900 ve 2000



Enerji Verimliliği

Enerjinin ucuz olması ve kaynakların tükenmez zannedilmesi, enerji verimliliğini teşvik etmedi ve böylece büyük miktarda enerji boşa harcandı. Zaman zaman, yeni teknolojilerin verimsizliği de önemli enerji kayıplarına yol açtı. On dokuzuncu yüzyılda ve yirminci yüzyılın başlarında çok miktarda kömür, ısının yüzde 90'ından fazlasının kaybolduğu (özellikle bacadan çıkarak) açık ocaklarda yakıldı. Isının üçte ikisinin kaybolduğu odun fırınlarının verimi daha yüksekti. İlk buharlı makineler, verim konusunda umutsuz vakaydı: En iyi ihtimalle enerjinin yüzde 95'i boşa gidiyordu, üstelik bu makineler en fazla 200 kişilik iş yapıyordu. Yüksek basınçlı buhar sistemlerinin geliştirilmesiyle verimlilik 30 kat arttı ve 1910 yılında, buharla çalışan türbinlerin verimleri yüzde 20'ye yükseldi; 1950'lerde kaydedilen yeni gelişmeler bu rakamı iki katına çıkardı. Yine de yapılan faydalı işlerden çok daha fazla enerji boşa gidiyordu.

Elektrik, oldukça kolay kullanılabilen bir enerji türü olmasına karşın, aynı zamanda da epeyce verimsiz bir enerji üretim yoludur. Sanayi tesislerine ve evlerdeki tüketicilere elektrik götürebilmek için elektrik santralleri kurmak, işletmek ve nakil hatları yapmak gerekir. Bunun her aşamasında enerji tüketilir. İlk elektrik santralleri sadece yüzde 4 verimle çalışıyordu. 1920'li yılların ortalarında verim yüzde 13'e, 1950'lerde de yüzde 25'e çıktı. Fakat o günden bu yana verimlilik hemen hemen hiç artmadı. Yani dünyadaki enerjinin üçte

birinin elektrik üretiminde kullanılmasına karşın, bu elektriğin üçte ikisi üretim ve nakil sırasında boşa harcanıyor. ABD elektrik üretimi sırasında, Japonya'nın toplam tüketimi kadar enerji harcıyor. Elektrik üretimindeki verimsizliğin yanı sıra, tüketim de verimsiz yapılıyor: Evler, fabrikalar ve işyerleri iyi yalıtılmıyor; elektrikli ev aletleri ve ampuller gereğinden fazla elektrik tüketiyor. 1973-1974 ve 1979-1980 yıllarında petrol fiyatlarında yaşanan büyük artış, sanayileşmiş dünyanın birçok bölgesinde enerji tasarrufuna yönelik programların hazırlanmasını sağladı ama gerçek fiyatlarda düşüşün başlamasıyla birlikte bu programlar da sessizce terk edildi ve daha çok enerji elde etme düşüncesi yeniden önem kazandı.

Sanayileşmiş modern tarım, enerji tüketimi açısından son derece verimsizdir. Dünyanın en yüksek enerji-verimli tarım uygulaması, enerji üretiminin girdiden yaklaşık elli kat fazla olduğu Çin ve Güneydoğu Asya çeltik tarlalarındaki pirinç üretimidir. "İlkel" diye adlandırılan diğer tarım sistemleri de kullandıklarından hemen hemen yirmi kat fazla enerji üreterek son derece yüksek enerji verimi sağlıyor. Sanayileşmiş modern tahıl üretimi ise suni gübrelerler, böcek ve bitki zehirleriyle, makinelerle tükettiği enerjinin olsa olsa iki katı enerji üretebiliyor. Ayrıca modern tarım gittikçe daha az enerji-verimli oluyor. 1952 yılından sonraki yirmi yıl içinde sanayileşmiş tarımın enerji girdisi yüzde 70 oranında artarken, besin üretimi yalnızca yüzde 30 arttı. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki darı üretimi daha da kötü bir tablo çiziyor. Bu alanda enerji girdisi 1945-1970 yılları arasında yüzde 400 arttı ama bu artış, verimi ancak yüzde 138 oranında yükseltebildi. Amerika'daki darı üretiminin toplam enerji verimi 1915 yılından bu yana yarı yarıya azaldı. Ağılların ısıtılması, yapay yem üretimi ve antibiyotik kullanımı göz önüne alındığında, modern hayvan yetiştirme sistemlerinin de daha verimsiz olduğu ortaya çıkıyor. Sanayileşmiş dünyadaki et üretimi günümüzde, ürettiği enerjinin iki ilâ üç katı tüketim yapıyor. Dondurulmuş balık üretim süreci ise büyük olasılıkla besin üretimindeki en verimsiz enerji tüketim biçimini oluşturuyor: Bu üretim sırasında, insan tüketimine sunulan

enerjinin yaklaşık yirmi katı enerji tüketiliyor. Gıda üretimindeki bu enerji harcamalarına, besinlerin işlemden geçirme ve dağıtım süreçlerini de eklemek gerekir. Bunlar da besin üretiminden yaklaşık üç kat daha fazla enerji tüketiyor.

Bütün bu verimsizliğe karşın, modern sanayi ekonomileri, enerjiyi yüz yıl öncesine göre aslında daha verimli kullanıyor (GSYH'nin her birimi başına tüketilen enerji anlamında). 1850-1880 yılları arasında İngiliz ekonomisinin enerji yoğunluğu tepe noktaya ulaştı ve kısa süre sonra, sanayileşmiş dünyanın her yerinde bu yoğunluk azalmaya başladı: 1910'da Kanada'da, 1920'lerde ABD ve Almanya'da, 1970'lerde Japonya'da, 1980'lerde de Çin ve Brezilya gibi yeni sanayileşmiş ülkelerde. ABD bugün, 1920 yılına oranla yüzde 60 daha enerji-verimli. Toplamda dünyadaki enerji verimliliği 1900 yılındakine hemen hemen eşit (yeni sanayileşmekte olan ülkelerin kullandığı gelişmemiş teknolojiler nedeniyle) ama verimsizlik 1970'te zirveye ulaştı ve o dönemden bu yana dünya enerji verimliliği yüzde 20 civarında arttı. Fakat ülkelerin enerji verimlilikleri arasında ciddi farklar bulunuyor. ABD hâlâ İtalya ve Japonya'dan yüzde 60 daha az verimli; Hindistan ve Çin'den ise daha da kötü durumda. Son derece verimsiz Sovyet çağı teknolojilerini kullanmaya devam eden Ukrayna gibi ülkelerde de durum kötü; Ukrayna ABD'den üç kat, Japonya'dan da beş kat daha verimsiz.

Fakat enerji verimliliğinin geçmişinden almamız gereken önemli bir ders var. Sanayileşmiş dünya ülkelerinin bundan yüz yıl önceye göre daha enerji-verimli olmasına rağmen, bu durum enerji tüketiminde büyük bir artış yaşanmasını engelleyemedi. Verimliliğin artmasıyla birlikte enerji, özellikle de elektrik fiyatlarının (reel rakamlarla) düştüğünü ve bunun da daha fazla enerji tüketimini teşvik ettiğini gösteren pek çok kanıt bulunuyor. Yirminci yüzyılın son yirmi yılında ABD'nin yaşadıkları bu gerçeği çok net bir biçimde gösteriyor. ABD ekonomisinin enerji yoğunluğu bu dönemde yüzde 34 düştü. Yüzde 22 nüfus artışı da yaşandığına göre enerji tüketiminin azalması gerekiyordu. Fakat kişi başına GSYH yüzde 55 arttı ve tüketilen toplam enerji miktarı da yüzde 26 yükseldi. Gelecekte dünya genelinde bu modelin

değişmesi pek olası görünmüyor. Yeni teknolojiler sayesinde enerji verimliliğinin artırılması, enerji talebinin, hatta enerji tüketiminin artmasına engel olamayacak. Ne de olsa enerji tüketiminin çevre üzerindeki etkisi, kullanılan kaynakların miktarından ve yaratılan kirlilikten kaynaklanıyor. Bu tüketimin ne kadar "verimli" olduğu düşünülmeyecek.

Enerjide Adaletsizlikler

Fosil yakıtlara geçiş ve büyük miktarda enerji tüketen toplumların oluşması, dünyadaki adaletsizlikleri daha da artırdı. Yirminci yüzyılın ilk yarısında, batı Avrupa ve Kuzey Amerika'nın sanayileşmiş ülkeleri, dünyada tüketilen toplam fosil yakıtların yüzde 90'ını kullanıyordu. Yirmi birinci yüzyılın başında olduğumuz bu dönemde de, dünya nüfusunun zengin ülkelerde yaşayan beşte birlik kesimi hâlâ toplam enerjinin yüzde 70'ini tüketiyor. Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşayanlar, dünya nüfusunun yalnızca yüzde 5'ini oluşturuyor ama her yıl dünya genelindeki enerji tüketiminin yüzde 27'sinde pay sahibi oluyor. Sanayileşmekte olan ülkeler (dünya nüfusunun büyük bölümünü oluşturuyorlar) ise toplam enerjinin yalnızca yüzde 10'unu tüketiyor. Dünyanın en yoksul kesimi ise (bir buçuk milyar kişiden biraz fazla) toplam enerjinin sadece yüzde 2,5'ini kullanıyor. Günümüzde ortalama bir Amerikalı, kendisinden yüz yıl önce yaşamış atalarından dört kat, ortalama bir Avrupalıdan iki kat, ortalama bir Hintliden otuz kat, ortalama bir Bangladeşliden ise neredeyse yüz kat daha fazla enerji tüketiyor. ABD ordusu, dünyadaki tüm ülkelerin üçte ikisi kadar enerji kullanıyor ve bu rakam, İsviçre gibi zengin bir ülkenin toplam enerji tüketimini bile aşıyor.

Dünya nüfusunun büyük bölümünün bugün yaşadığı enerji sorunları, on dokuzuncu yüzyıl öncesinde bütün dünyada yaşanan koşullarla benzerlik gösteriyor. Hâlâ enerji kıtlığı yaşanıyor; hayvan ve insan gücü hâlâ büyük önem taşıyor. Dünya nüfusunun yarısı (yaklaşık üç milyar insan) yakıt olarak hâlâ odun, odunkömürü, hayvan ya da bitki artıklarını kullanıyor. Yirminci yüzyılda hızla artan nüfus, bu kaynakların tamamı üzerinde büyük bir baskı oluşturdu. Günümüzde

en az 100 milyon kişinin, asgari yemek pişirme ve ısınma gereksinimlerini karşılayacak kadar bile yakıt elde edemediği ve yaklaşık iki milyar insanın da, ellerindeki odun kaynaklarını, yenilenme oranından daha yüksek bir hızda tükettiği tahmin ediliyor. Ayrıca odun kıtlığı, kurutulmuş hayvan dışkısının gübre olarak değil, ısınma ve yemek pişirmede kullanılmasıyla toprak verimini, ürün verimini ve çiftlik hayvanı besleyebilme olanağını azaltarak, bir kısır döngü ortaya çıkarıyor. Bu da, yoksulluğun ve yetersiz beslenmenin eşiğinde bulunan insanların sorunlarına yenilerini ekliyor.

İnsanlık tarihinin son on bin yılı, enerji tüketim modelinde, avcı-toplayıcı grupların asgari düzeydeki taleplerinden modern Amerikan halkının taleplerine dek uzanan büyük bir değişime tanık oldu. Fakat bu değişimin hemen hemen tamamı son iki yüzyıl içinde gerçekleşti ve bugüne dek enerji tüketiminde görülen en büyük artış son yüz yılda yaşandı. Bu enerjiyi elde edebilmek ve dağıtmak için kullanılan teknolojilerin giderek gelişmesine karşın, enerjiye bakış açısı hiç değişmedi. İnsanlar hep kısa vadeli düşündüler ve bütün enerji kaynakları sınırsızmış gibi hareket ettiler. Fakat fosil yakıtlar için böyle bir durum söz konusu değil. Henüz keşfedilmemiş rezervlerin büyüklüğünü ve gelecekteki tüketim oranlarını tahmin etmek çok zor olduğu için, dünyadaki fosil yakıt rezervlerinin ne zaman tükeneceğini kestirebilmek de zor. Fakat birçok uzman, birkaç yüzyıl yetecek kadar kömür (tüketim oranı artsa bile) olduğunu, öte yandan petrol ve doğalgaz rezervlerinin içinde bulunduğumuz yüzyılda, hatta belki de yalnızca birkaç onyıl içinde tükeneceğini tahmin ediyor. Kaynakların, kullanım açısından ciddi teknik sorunlar çıkaracak kadar uzak bölgelerden elde edilmesinin daha zor olması ve bunun sonucunda fiyatların yükselmesi nedeniyle, bu rezervler tükenmeden çok daha önce sorunlar yaşanmaya başlayacak. Fakat dünya, fosil yakıt sıkıntısı yaşamaya başlamadan önce, son iki yüzyıl içinde bu yakıtların yoğun biçimde tüketilmesinden kaynaklanan ciddi çevre sorunlarıyla uğraşmak zorunda kalacak.

13. Kentlerin Doğuşu

İnsanların yaşam biçimindeki ve çevredeki en büyük değişimlerden biri, son iki yüzyıl içinde kentlerin ve kentsel yaşamın yükselişiyle yaşandı. Kentler, insanların yarattığı en yapay ortamlardır. Yerleşik toplumların gelişmesinin ilk aşamalarında ortaya çıkan bu kentler genellikle uygar bir toplumun ayırt edici özelliklerinden biri olarak değerlendirildi. Fakat binlerce yıl boyunca birçok insanın yaşamı üzerinde çok küçük bir rol oynadı. On dokuzuncu yüzyılın başlarına dek sadece küçük bir azınlık (dünya nüfusunun en fazla yüzde 3'ü) kentlerde yaşıyordu. Fosil yakıtların giderek daha fazla kullanılması ve sanayileşmenin artmasıyla, Avrupa ve Kuzey Amerika'da gerçek anlamda kentleşmiş toplumlar doğmaya başladı. Bu toplumlarda insanların dörtte üçü kentlerde yaşıyordu. Ama yine de 1900 yılında dünya nüfusunun sadece yüzde 14'ü kentliydi. Yirminci yüzyılda (özellikle de ikinci yarısında) yaşanan büyük değişimle birlikte, dünyanın diğer bölgelerinde, hatta sanayileşmemiş ülkelerde bile kentler yükselişe geçti. Yirmi birinci yüzyılın ilk on yılı itibarıyla dünya nüfusunun büyük bölümü kentlerde yaşıyor.

Bu değişimin boyutlarını anlamanın en iyi yolu, kentlerde yaşayan insanların yüzdesine değil, gerçek sayılarına bakmak çünkü bu dönemde inanılmaz bir nüfus artışı da yaşandı. 1800 yılında yaklaşık 27 milyon insan kentlerde yaşıyordu. Bu rakam 1900 yılında on kat artarak 225 milyona çıktı. 1950'de ise dört kat artışla 810 milyona yükseldi. Sonraki elli yıl içinde üç katı aşan bir artış görüldü ve kentlerde yaşayan nüfus 2,9 milyar kişiye ulaştı. 1980'lerde ise bu

rakam 2,5 milyara ulaştı. Toplamda son iki yüzyıl içinde, kentlerde yaşayan insan sayısı 107 kat arttı.

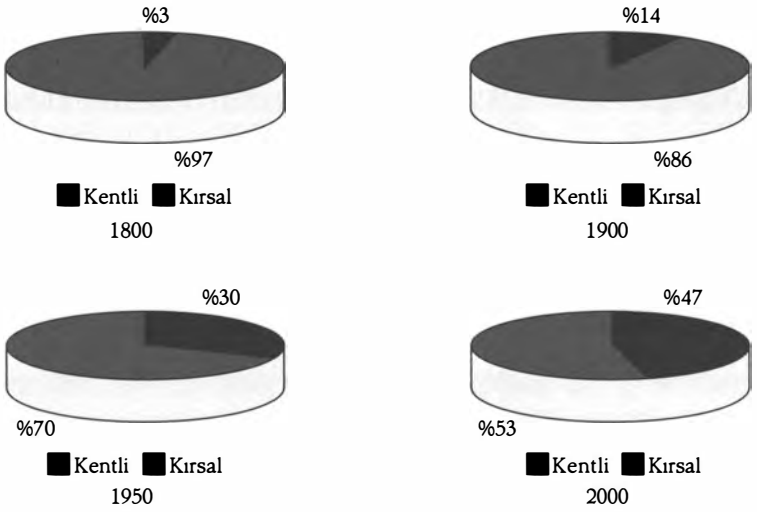
İlk Kentler

İlk tarım toplulukları, en fazla birkaç yüz kişiden oluşan köylerde yaşıyordu. Bu önemli adımın atılmasından sonraki birkaç bin yıl içinde, Mezopotamya'da Uruk, Ur ve Lagaş, İndüs Vadisi'nde de Harappa ve Mohenjo-Daro gibi, her birinde binlerce kişinin yaşadığı kentler doğdu. İlk kentler tapınma işlevleriyle birlikte önemli yönetim işlevleri de olan, temelde törensel merkezlerdi. Orta Amerika'daki Teotihuacan ve Monte Alban'da da görüldüğü gibi bu kentler genellikle tanrısal düzenin dini simgelerini ya da önemli astronomi sistemlerini gösteren karmaşık tasarımlara göre düzenlenmişti. Tapınakların ve tapınakları yöneten kişilerin (daha sonra da laik yöneticilerin), besin dağıtımındaki ve nüfusun büyük bölümünü oluşturan köylülerin işlerini denetlemedeki rolü de kentlerin büyümesinde etkili oldu. Mezopotamya, Mısır, İndüs Vadisi, Çin, Orta Amerika, Peru ve hatta MS 1000 yıllarında Yoruba bölgesinde ilk kentlerin kurulduğu güneybatı Nijerya'daki her yerleşik toplumda bu tür "tören merkezleri" vardı.

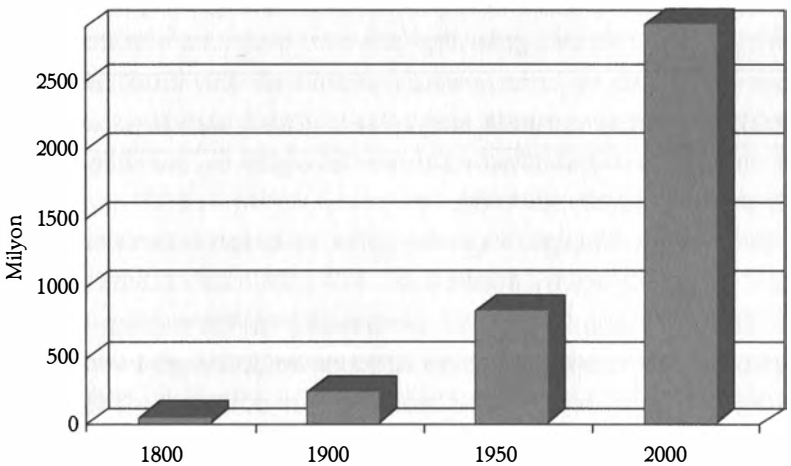
Kentlerin nüfus yapısı, bölgeden bölgeye değişiklik gösteriyordu. Mısır'da yöneticiler, rahipler, idari işleri yürütenler ve zanaatkarlar tören merkezlerinde yaşarken, çiftçiler kırsal alanlardaki köylerde oturuyordu. Daha sonra ortaya çıkan diğer "kentler"in de bu yapıyı koruduğu görülüyor (örneğin, merkezi bir dinsel ve idari alanın çevresindeki dağınık yerleşimlerden oluşan Sparta). Öte yandan, Mezopotamya'dan, İndüs Vadisi'nden ve Orta Amerika'daki Teotihuacan'dan ve pek çok Maya kentinden anlaşıldığı kadarıyla, sonradan nüfusun büyük bölümü kırsal alanlardan kentlere göç etti; bu insanlar gündüzleri çevredeki toprakları ekip, geceleri kentteki evlerine dönüyordu. Bazı kentlerde nüfus katı çizgilerle gruplanmış ve disiplin altına alınmıştı. Teotihuacan'da insanlar yaklaşık 50 metre uzunluğunda, yeraltı kanalizasyon kanallarıyla donatılmış, penceresiz ve birbirine bağlı yaklaşık 2000 tek katlı evde yaşıyordu. Bu evlerin her birinde yaklaşık 60 kişi oturuyordu.

Bu insanlar büyük olasılıkla akrabaydı ve her evde yaşayanların sayısı, bağlı oldukları topluluğun konumuna ve mesleğine göre değişiyordu; örneğin bütün çömlekçiler kentin güneybatısında yaşıyordu.

Dünya genelinde kentli nüfusun yüzdelik dağılımı, 1800-2000



Kentlerde yaşayan insan sayısı, 1800-2000



"Sanayileşme Öncesi" Kentler

MÖ 2000 yıllarında ilk imparatorlukların doğuşu, nüfusun sürekli ama yavaş artışı ve küçük ölçekli ticarette yaşanan artış, "sanayileşme-öncesi" diye adlandırabileceğimiz, modern kentlerden çok farklı yapıda olan kentlerin ortaya çıkmasına yol açtı. Uzun bir süre boyunca (üç bin yıldan fazla) "kent"lerin çoğu, günümüzdeki kasaba ve köyler büyüklüğündeydi. Nüfusları bin kişiyi geçmiyordu ve kent sakinlerinin büyük bölümü hâlâ çevre alanlarda tarım yapıyordu. Nüfusun en yoğun olduğu merkezler Roma, Konstantinopolis ve Ch'ang-an gibi imparatorluk başkentleri ya da Atina, Venedik ve Malacca gibi temelde deniz ticaretiyle uğraşan imparatorlukların merkezleriydi. Bu kentler besin ithalatı konusunda, imparatorluklarına bağımlıydı; Atina Karadeniz'den, Roma da Akdeniz'den gelen gıdalarla besleniyordu. Çeşitli Çin başkentleri de, Büyük Kanal aracılığıyla ülkenin güneyindeki pirinç üretim bölgelerinden getirilen besinleri tüketiyordu. Büyük imparatorlukların yönetim merkezleri olan bu kentler toplumun seçkin ve zengin üyelerinin yanı sıra yöneticileri ve rahipleri de barındırıyordu. Başkent nüfusu bu zenginlerin köleleri ve uşaklarıyla, zanaatkarlar, tüccarlar, dükkân sahipleriyle daha da artıyordu. Nüfusun büyük bir bölümü de, zar zor geçinen sokak dilencileriydi. Bu büyük başkentler, kendi toplumlarından beslenen birer asalak gibiydi. Büyük miktarda gıda ithal etmenin yanı sıra, son derece sağlıksız ortamlardı ve nüfuslarını koruyabilmek için kırsal alanlardan sürekli göç almak zorunda kalıyorlardı. Kırsal alanda yaşamak çok zor olduğu için buralardaki nüfus kentlere gidiyor, sokaklarda dilencilik yapmayı tercih ediyordu.

Bu kentlerin birçoğu, bağımlı yapılarına karşın önemli ölçüde büyüdü. Roma'nın en iyi döneminde (MS 150) nüfus büyük olasılıkla 500.000 kişiye çıktı. Sağlam bir ekonomik yapıdan yoksun ve büyük imparatorlukların sık sık değişen kaderine bağımlı olan bu imparatorluk kentleri genellikle büyüdükleri kadar hızlı çöküyorlardı. Batı Roma İmparatorluğu'nun çökmesiyle Roma'nın nüfusu hızla azaldı ve imparatorluk doğuya, Konstantinopolis olarak yeniden adlandırılan eski

Yunan kenti Bizans'a odaklandı. MS 600 yılında Roma'da en fazla 50.000 kişi yaşarken, Konstantinopolis'in nüfusu 500.000'den fazlaydı. On ikinci yüzyıldan sonra Bizans İmparatorluğu zayıflamaya başlayınca, Konstantinopolis de gerileme dönemine girdi; 1453'te de büyük Osmanlı İmparatorluğu'nun başkenti oldu (İstanbul) ve 1700 yılında nüfusu 700.000'e çıktı. Benzer bir şekilde, on üçüncü ve on dördüncü yüzyıllarda Hindistan'daki büyük Hindu İmparatorluğu'nun başkenti olan Vijayanagar'ın 1500 yılındaki nüfusu 500.000'di. Moğol istilasından sonraki yüz yıl içinde kent tümüyle terk edildi.

Diğer kentlerin çeşitli kökenleri vardı. Bazıları önemli stratejik ya da ekonomik bölgelerde (örneğin bir nehrin geçiş yerinde ya da bir istihkâm bölgesinde) gelişti. Diğerleri, sürmekte olan küçük ölçekli yerel ticaretin taleplerini karşılamak üzere bir piyasa oluşturma hakkı sayesinde ortaya çıktı. Bir kısmı, önceden tasarlanmış kent kurma eylemleriyle oluştu. MÖ 1000 yıllarından kısa süre sonra Fenikeliler ve Yunanlılar, nüfus fazlasını aktarmak üzere Akdeniz'de yeni kentler kurdu. Bunların çoğu büyük kentler haline geldi: Fenike kolonisi Kartaca, kendi imparatorluğunun merkezi oldu; Napoli ve Marsilya gibi Yunan kolonileri de önemli ticaret merkezlerine dönüştü. Roma yerleşimleri Londra, Paris ve Köln gibi kilit coğrafi bölgelerde kuruldu. Başka imparatorluklar da kentler kurdu: Marakanda (günümüzdeki Semerkant) Pers İmparatorluğu'nun anayurdu olan İran'dan Orta Asya'ya doğru ilerlemesiyle ortaya çıktı.

Sanayileşme öncesi kentleri, modern sanayi ve ticaret kentlerden ayıran birçok özellik vardı. Hemen hemen her kentin çevresi surlarla kapatılmıştı. Bunlar yalnızca savunma duvarı olarak görev yapmayıp, genellikle çevre alanlardan farklı yasal düzenlemeleri olan kentsel alanların sınırlarını belirliyordu. Bu duvarlar kent yetkililerinin ticareti düzenleyebilmesine ve tüccarlar kentlere sınırlı sayıdaki kapılardan girmek zorunda olduğu için, vergi alabilmesine de olanak sağlıyordu. Surların içindeki kentler ise, birçok tarla ve meyve bahçeleriyle genelde yarı-kırsal bir manzara çiziyordu. Halkın çoğu, geçitlerden biraz daha geniş, yaya ve yük hayvanlarının geçebileceği ama atlı

arabaların sığamayacağı, caddelere açılan dar sokaklarda yaşıyordu. Kent merkezinde resmi binalar ve zenginlerin yaşadığı evler bulunuyor, yoksullar ise kentin kenar bölgelerinde yaşıyordu (günümüzdeki birçok kentin tam tersi bir durum). Konutlar ve işyerleri de genellikle kesin bir biçimde gruplara ayrılmıştı; bunun en uç örneği ise Ortaçağ Avrupa kentlerinde kurulan Yahudi mahallelerinde görülüyordu.

İlk Asya Kentleri

Son iki yüzyıla kadar dünyanın hemen hemen bütün büyük kentleri Avrupa'nın dışındaydı ve İslam dünyası ile Çin'deki zenginliği ve bolluğu yansıtıyordu. MS 600 yılında Avrupa'nın en büyük kenti, 50.000 nüfuslu Roma'ydı. Bu kentin büyüklüğü, Mayaların Tikal kentine eşit, Teotihuacan'ın yarısı kadar ve Çin'in büyük kentleri Ch'ang-an ve Loyang'ın onda biri kadardı. İlk kentleşen ülke, on bir ve on ikinci yüzyılda Sung Hanedanı'nın hüküm sürdüğü Çin oldu. Bu dönemde Çin ekonomisi, yedi yüzyıl sonra "sanayi devrimi"nin ilk aşamalarında Avrupa'da görülecek olan ekonomiye çok benziyordu. (Demir üretimi on sekizinci yüzyılda İngiltere'nin ulaştığı düzeyin iki katıydı; binlerce işçi çalıştıran fabrikalar yaygındı; üretimde makineleşme başlamıştı; çekler, tahviller, senetler gibi gelişmiş ticari sistemler kullanılıyordu; 1024'te kağıt para kullanılmaya başlamıştı.) On ikinci yüzyıla kadar en önemli kent Sung başkenti K'ai-feng'di; bu kent sadece idari bir merkez değil, aynı zamanda gerçek bir ticaret merkeziydi. 1100 yılında nüfus yaklaşık 500.000'e ulaşmıştı; Abbasi halifeliğinin düşmesinden sonra Bağdat zayıflamaya başlayınca, K'ai-feng dünyanın en büyük kenti oldu. O dönemde Avrupa'daki en büyük kent ise büyük olasılıkla, K'ai-feng'in ancak onda biri nüfusa sahip olan Venedik'ti. Sung başkentinin tek bir kasabası bile (kentin kuzeydoğusundaki "2 Numaralı Sol" kasaba) Paris'in tamamından daha kalabalıktı.

1100 yılında ülkenin güneyindeki büyük Hang-chou kentinin nüfusu, K'ai-feng'den biraz daha azdı ve zenginliği de güneydoğu Asya ile kurduğu ticaret ağlarından kaynaklanıyordu. 1127'de kuzeyden

gelen Jin Hanedanı'nın "barbar" istilası sonucunda Sung Hanedanı ülkenin güneyine itildi ve yeni başkent Hang-chou oldu. Burası kısa sürede dünyanın o zamana kadar gördüğü en büyük kent haline geldi. 1200 yılında nüfus 2 milyona ulaştı; dünyadaki diğer kentlerin on katı büyümüştü (o dönemde Londra'nın nüfusu 40.000 kadardı). Bu rakam gerçek olamayacak kadar yüksek görünebilir ama hem Hıristiyan hem de İslam dünyasından kente giden gezginlerin (Marco Polo ve İbn Batuta) bu konudaki yorumları birbiriyle tutarlıdır. İki gezgin de, ana caddede her biri altı kilometre arayla dizilmiş on pazar bulunduğunu ve caddenin tamamını gezmek için bir günün yeterli olmadığını söylüyordu. Kent surları içinde yaklaşık 800.000 kişi yaşıyordu ama surların dışındaki banliyöler birkaç kilometre boyunca devam ediyordu; dolayısıyla kentsel yerleşimin iki ucu arasındaki mesafe büyük olasılıkla kırk kilometre kadardı. On dokuzuncu yüzyıl Londrası'ndan önce hiç kuşkusuz Hang-chou dünyanın en büyük kentiydi. On üçüncü yüzyılda Çin, dünyanın kısmen kentleşmiş tek toplumuydu; nüfusun hemen hemen yüzde 20'si kentlerde yaşıyordu. Fakat bu dönem kısa sürdü. Aynı yüzyıl içinde Sung Hanedanı, Çin'in kuzeyini daha önce ele geçirmiş olan Moğolların baskısı altına girdi. Uzun süreli ve yıkıcı bir savaş, Çin zenginliğinin (ve halkının) büyük bölümünü yok etti.

İmparatorluk başkenti Kyoto gibi ilk Japon kentleri, Çinlilerden alınan tam bir dikdörtgen plana oturtulmuş yapay başkentlerdi. On üçüncü yüzyıldan itibaren, kalelerin çevresinde küçük ticaret kentleri ve yerleşimleri kurulmaya başladı. On yedinci yüzyılın başlarındaki Tokugawa yönetimi sırasında yaşanan uzun iç ve dış barış döneminde, zengin bir ekonominin temelleri atıldı. 1600 yılında ülkede, nüfusu 5000'i geçen sadece otuz kadar yerleşim vardı ama 1800 yılına gelindiğinde bu rakam 160'ı aşmıştı. En dikkat çekici büyüme, Tokugawa döneminde başkent haline getirilmeden önce küçük bir balikçı köyü olan Edo'da (bugünkü Tokyo) yaşandı. *Sankin-kotai* sistemi doğrultusunda, yerel toprak sahipleri ve birbirine rakip aristokrat aileler, yılın yarısını kentte geçirmek, ayrılacakları zaman da ailelerini rehin olarak

bırakmak zorundaydı. Bu zengin ve seçkin topluluklar yanlarında getirdikleri çok sayıda hizmetlileri ve çalışanları ile (sanayileşme öncesi dönemin başkentlerinde görüldüğü gibi) nüfusu artırıyorlardı. 1800 yılında nüfusu en az bir milyon olan Edo, Londra ile hemen hemen aynı büyüklükteydi ve dünyanın en büyük üç kentinden birisiydi. Fakat burası sadece bir başkent değildi, önemli ticari ve sanayi işlevleri de vardı. On dokuzuncu yüzyıl başlarında yaklaşık dört milyon Japon kentlerde yaşıyordu; bu rakam, Avrupa'daki pek çok ülkedekine eşit, İspanya ve İtalya gibi ülkelerden ise çok daha yüksekti.

İlk Avrupa Kentleri

Avrupa'da en azından on ikinci yüzyıla dek bütün gelişmiş toplumların ve imparatorlukların merkezi Akdeniz'di ve bölgedeki kentlerin büyüklüğü de bu gerçeği yansıtıyor. Konstantinopolis açık ara farkla bölgedeki en büyük kentti (en iyi döneminde 400.000 nüfus) ama İslam dünyasının batı Akdeniz'deki başkenti olan Kurtuba'nın nüfusu da tahminen 100.000'den fazlaydı; Sevilla ve Palermo gibi diğer önemli kentlerde de bundan biraz daha az sayıda insan yaşıyordu. Kuzey ve batı Avrupa'daki yerleşim modelleri ise son derece farklıydı. Roma İmparatorluğu döneminde bölgede ancak birkaç tane kent vardı; bu kentlerin çoğu askeri yerleşimlere bağlıydı ve en fazla birkaç yüz kişiyi barındırıyordu. İmparatorluğun çöküşünden sonra bütün bu Roma yapılarının çoğu yok oldu. Çok az ticaret ve sanayi etkinliği vardı ve bölgedeki tarım fazlalığı çok küçük bir kentsel nüfusu besleyebilecek düzeydeydi. 1000 yılında bütün Avrupa'da belki de ancak 100 kasaba ya da kent vardı ve bunların yarısı da o dönemde hâlâ en gelişmiş bölge durumunda olan İtalya'da bulunuyordu. 1086 yılında İngiltere'de, iki milyondan biraz daha az olan nüfusun yalnızca 67.000'i kentlerde yaşıyordu (10.000'i Londra'da olmak üzere).

1000-1300 yılları arasında ticaret ve sanayi gelişip nüfus arttıkça, Akdeniz'in uzağındaki Avrupa kentlerinin de hem sayısı hem büyüklüğü arttı. 1300 yılında Avrupa'da 3000 ilâ 4000 kent vardı ama bunlardan yalnızca dokuzunun nüfusu 25.000'den fazlaydı: Floransa,

Paris ve Venedik'te yaklaşık 100.000, Londra ve Ghent'te ise 50.000 kişi yaşıyordu. Kentlerin birçoğu küçüktü; Hamburg'un yeni yeni gelişen Hansa limanının nüfusu bile yalnızca 7000 kişiydi ve Kuzey Avrupa kentlerinin büyük bölümünde 2000'den az insan yaşıyordu. Bu boyutlardaki kentlerin gerçekten de büyük köylerden pek bir farkı yoktu; halkın çoğu, yakınlardaki tarlalarda çalışıyordu ve böylesine bir tarım toplumunu farklı bir ekonomik topluluk olarak ayırt eden tek özellik haftada bir kurulan pazar ve birkaç zanaatkarın bulunmasıydı.

1300-1550 yılları arasında, Kara Ölüm'ün genel anlamda nüfusu azaltması ve ekonomik büyümenin zorlama ve düzensiz olması nedeniyle, kentleşme hızı yavaşladı. (1350-1550 yılları arasında İngiltere'deki pazar kentlerinin sayısı üçte iki oranında azaldı.) Floransa ve Venedik gibi bazı kentler, siyasi ve ekonomik güçlerinin zayıflamasıyla geriledi ve İspanya'nın başkentinin Madrid'e taşınmasıyla birlikte Valladolid de hızlı bir çöküş yaşadı. Ekonomik gelişmenin kuzeye oranla daha yavaş gerçekleştiği Akdeniz bölgesindeki kentlerin birçoğu, yalnızca çevre bölgelerdeki tarımsal fazlalığa bağımlı olarak yaşayan seçkin sınıfın yerleşim ve tüketim merkezleri olarak kaldı. İki Sicilya Krallığı'nın başkenti olan ve 1770'lerde nüfusu 400.000'i aşan Napoli bu kent türünün en güzel örneğiydi. Roma'da da nüfusun büyük bölümü Papalık maiyetinden ve yöneticilerden oluşuyordu. Birkaç yeni kent kurulmuştu ama bunların çoğu da, tıpkı binlerce yıl önce kurulan kentler gibi, başkent ya da saray kentleriydi. St. Petersburg, Büyük Petro'nun kurduğu yapay bir başkentti. Prusya monarşisinin gelişmesi ise, 1700 yılında hâlâ Ortaçağ'dan kalma duvarlar içinde yaşayan en fazla 30.000 kişinin bulunduğu küçük Berlin kentini, yüz yıl içinde 170.000 nüfuslu bir başkent haline getirdi.

Avrupa'daki kentleşme on altıncı yüzyılın ortalarından itibaren hızlanmaya başladı. Bundan etkilenen ilk bölge on altıncı ve on yedinci yüzyıllarda Hollanda oldu; bu süreç, ülkenin yaygın ticaret sistemi sayesinde zenginleşmesi sonucunda başladı. On altıncı yüzyılın başlarında Hollanda nüfusunun yaklaşık beşte biri, nüfusu 10.000'i aşan kentlerde yaşıyordu. Bir sonraki yüzyıl boyunca kentsel nüfus hemen

hemen altı kat arttı; 1622 yılında insanların yarısı bu tür kentlerde oturuyordu. On altıncı yüzyılda Paris büyük olasılıkla Avrupa'nın en büyük kentiydi. 1550'de nüfusu hemen hemen 400.000'di. Londra'da da büyüme çok hızlı gerçekleşti. 1520'li yıllarda yaklaşık 60.000 olan nüfus on yedinci yüzyıl başlarında 250.000'e, 1650'de de 400.000'e çıktı. 1700 yılında Londra Paris'ten daha kalabalıktı ve Avrupa'nın en büyük kenti haline gelmişti. Burası saray, hükümet ve hukuk merkezi olması nedeniyle, toplumun en zengin kesimine hizmet etmek isteyen tüccarlar, mağaza sahipleri ve zanaatkarları çekiyordu. Ayrıca iş arayan pek çok insan da kırsal kesimden Londra'ya geliyordu. Sonunda bu insanların birçoğu dilencilik yapıyordu. 1520-1600 yılları arasında toplam nüfusun sadece dört kat artmasına karşın, dilenci sayısı on iki kat çoğalmıştı. Bu insanların çoğu ya kentten sürgün ediliyor ya da "ıslahevlerine" gönderiliyordu. Bu ıslahevleri yoksulları sokaktan alıp doyuruyor ama aynı zamanda da işverenler için ucuz işgücü yaratıyordu. Bu insanların yaşam koşulları gerçekten çok korkunç ve insanlık dışıydı. Londra'daki ölüm oranı o kadar yüksekti ki kent nüfusunu korumak için her yıl 6000 kişinin gelmesi gerekiyordu. Ölüm oranı, İngiltere'deki nüfus artış oranını yarı yarıya azaltacak kadar yüksekti. On sekizinci yüzyıla gelindiğinde İngiltere'deki her on insandan biri Londra'da yaşıyordu.

Sanayi Kenti

1800 yılında dünya nüfusu hâlâ büyük ölçüde kırsaldı: İnsanların yalnızca yüzde 3'ü kentlerde yaşıyordu. Bu kentlerden bir kısmı büyüktü: Londra ve Edo'da yaklaşık birer milyon, Çin'deki Pekin ve Kanton'da (Guangzhou) ise biraz daha az insan yaşıyordu. Toplamda Avrupa nüfusunun yüzde 10'u kentlerde yaşıyordu; kentleşmenin en yoğun olduğu İngiltere ve Hollanda'da da bu oran iki katına çıkıyordu. On dokuzuncu yüzyılda Avrupa ve Kuzey Amerika, insanların yaşam biçiminde görülen büyük bir devrime tanık oldu. Kentli nüfus hızla arttı ve kentler de çeşitli değişimlere uğradı. Bu değişimler ilk olarak, sanayileşmenin öncülüğünü yapan İngiltere'de görüldü ama ilk

aşamalarda değişim hızı yine de yavaştı. 1851 yılında her on kişiden altısı hâlâ kırsal alanlarda bulunuyordu. (İngiltere dışında, 1850 yılında nüfusun yüzde yirmiden fazlasının kentlerde yaşadığı tek ülke Belçika'ydı ve yalnızca Fransa, Saksonya, Prusya ve Amerika Birleşik Devletleri'nde nüfusun yüzde 10'undan fazlası kentleşmişti.) 1900 yılında İngilizlerin yaklaşık dörtte üçü kentlerde, her beş kişiden biri de Londra'da yaşıyordu. Fakat asıl önemli istatistikler, kentlerde yaşayan insan sayısını gösteren rakamlar: 1800 yılında toplam iki milyon insan kentlerde yaşarken, yüz yıl sonra bu rakam yaklaşık 30 milyona ulaştı.

1900 yılına gelindiğinde, Avrupa ve Kuzey Amerika'nın büyük bölümü kentleşme nedeniyle büyük bir dönüşüm geçirmişti. Dünyanın kentsel nüfusunun üçte ikisi bu bölgelerde yaşıyordu. Avrupa, on dokuzuncu yüzyıl boyunca kentsel nüfusunun altı kat arttığına tanık oldu. Kentler, besin elde edebilmek için hâlâ kırsal alanlara bağımlı olmakla birlikte, insanlık tarihinde ilk kez ulusal ekonomi üzerinde bir yük olmaktan çıkıp, özellikle artan sanayi üretimi sayesinde ekonomiye önemli bir katkı yapmaya başladı. Bu değişimin temelleri, fosil yakıt kullanımındaki artışa, yüksek miktarda enerji tüketen toplumların gelişmesine ve bunun sonucunda ortaya çıkan sanayileşmeye dayanıyordu. Kurulan yeni fabrika ve sanayiler, iş arayan kırsal kökenli yoksul halkı cezbetti. On dokuzuncu yüzyıl boyunca yaşam koşulları yavaş yavaş gelişirken, kent nüfusları da kendi kendine yetmeye başladı. 1750 yılında İngiltere'de, nüfusu 50.000'i geçen tek kent Londra'ydı; yüz yıl sonra ise, hemen hemen hepsi kendi üretimini yapan yirmi dokuz kent doğdu. Bunlar arasında Lancashire'daki pamuk üretim kentleri, Yorkshire'daki yün üretim kentleri ve Sheffield, Güney Galler ve iç bölgedeki Black Country gibi yerlerdeki maden ve metal sanayi merkezleri bulunuyordu. Manchester'ın nüfusu 1770 yılında 27.000 iken 1830'da 180.000'e yükseldi. Diğer kentler ise, Swindon ve Crewe'un demiryolu çalışmaları gibi, tek bir sanayi dalına dayanıyordu. Bazı kentlerde, Lever Brothers şirketinin üretim tesisini desteklemek üzere kurulan Port Sunlight gibi, yeni fabrikalardaki işçilere barınak sağlamak için yapay yerleşimler oluşturuluyordu.

Londra'da da üretim önem kazandı; özellikle giyim ticaretine yönelik yoğun çalışmaların yapıldığı atölyeler kuruldu. Fakat Londra yine de İngiltere'nin temel ticaret ve finans merkezi olma özelliğini korudu.

Avrupa'nın diğer yerlerinde ve Amerika Birleşik Devletleri'nde de aynı model on dokuzuncu yüzyılın daha geç dönemlerinde ortaya çıktı. Bütün Avrupa kıtasında, özellikle de sanayileşme için en büyük enerji kaynağını sağlayan kömür yataklarının yakınlarında (Belçika, Ruhr ve kuzey Fransa) yeni sanayi kentleri doğdu. İngiltere'de olduğu gibi burada da istihdamın temeli üretime dayanıyordu; 1882 yılında Ruhr'daki Bochum kentinin işgücünün yüzde 80'inden fazlası imalat sektörü tarafından sağlanıyordu. Leverkusen ve Bayer kimya tesisleri örneğinde görüldüğü gibi, yeni kentlerin çoğu tek bir sanayiye dayanıyordu. Berlin'in on dokuzuncu yüzyıl sonlarında, yeni birleşmiş Almanya'nın başkenti olarak demiryolu sisteminin ve önemi gittikçe artan elektrik sanayiinin merkezi haline gelmesiyle birlikte, 1800 yılında 170.000 olan kent nüfusu 1900 yılında bir buçuk milyonun üzerine çıktı. Ama Almanya Berlin'in önemine, Ruhr'daki büyük imalat merkezlerini ve Hamburg gibi önemli limanları ekleyerek, kentsel gelişimini İngiltere'ye oranla çok daha dengeli bir biçimde gerçekleştirdi.

Kuzey Amerika'daki ilk koloniler küçüktü ve sadece Avrupa ile yapılan ticaretin merkezleri olarak görev yapıyordu. 1790'da Amerika Birleşik Devletleri'nde nüfusu 10.000'i geçen yalnızca iki kent vardı; New York 40 bin nüfusla bunların en büyüğüydü. Toplamda, on dokuzuncu yüzyıl başında en fazla 200.000 Amerikalı kentlerde yaşıyordu. 1830'da bile ABD'de nüfusu 10.000'i geçen yalnızca yirmi üç kasaba ve iki büyük kent vardı: New York (200.000) ve Philadelphia (160.000). Ama Avrupa'dan gelen göçmenlerin sayısı arttıkça ve sanayi geliştikçe, Pittsburgh gibi büyük sanayi kentleri kuruldu. On dokuzuncu yüzyılın ortalarında, kentsel nüfus her on yılda bir 2 katına çıktı ve 1860 yılında 6 milyona ulaştı; 100.000'den fazla insanı barındıran kentlerin sayısı da dokuzu aştı (bu dönemde New York nüfusu da 800.000'e çıktı). 1910 yılına gelindiğinde, nüfusu 100.000'i aşan elli kent vardı. Avrupa'dan gelen göçmen seli, bu kentlerin

toplumsal ve ekonomik sistemlerini derinden etkiledi. New York'taki çocuk ölümleri 1810-1870 arasında iki kat arttı. On dokuzuncu yüzyılın sonunda, yapılacak yeni konutlarda (eskileri çok kötü durumdaydı) her yirmi kişiye bir tuvalet ve her bloğa bir musluk düşmesi yasal zorunluluk haline getirildi.

1800 yılı öncesinde dünyadaki kentlerin birçoğu (Hang-chou gibi dev kentler hariç) küçük bir alan üzerinde kurulmuştu; bu kentler, insanların her yere yürüyerek gidebileceği büyüklükteydi. MS ikinci yüzyılda Roma'nın büyük bölümü hâlâ, yaklaşık 13 kilometrekarelik bir alanı çevreleyen Aurelianus surunun içinde bulunuyordu. Roma'nın sömürge kentleri ise çok daha küçüktü: Londra 130 hektarlık, Bath da 10 hektardan küçük bir alanı kaplıyordu. Ortaçağ'da Londra'nın yüzölçümü yaklaşık 300 hektara yükseldi. On dokuzuncu yüzyılda kentler genişlemeye ve çevredeki kırsal alanları istila etmeye başladı. Bostanlar ve tarlalar yok edildi; eski köyler (Londra yakınlarındaki Hampstead ve Highgate gibi) kentlere dahil edildi ve teraslı evler ya da daha zengin bölgelerde bahçeli villalar gibi yeni ve büyük binalar yapıldı. Zenginlerin büyük bölümü ve yeni oluşmuş çalışan kesim kent merkezinden uzaklaşıp bu yeni banliyölere taşındı. Bunların yerine de, yeni fabrikalarda ve sektörlerde iş arayan yoksullar kentlere yerleşmeye başladı. Artık kent merkezleri, korkunç bir sefalet içinde yaşayan insanların bulunduğu kalabalık gecekondu bölgelerinden oluşuyordu.

Yeni banliyölerin çoğu plansızdı; genellikle ulaşım sistemlerini izleyerek yayılıyordu. Fosil yakıtlara giderek daha bağımlı hale gelen bu sistemler, insanların yaşam ve çalışma biçimlerinde devrim yarattı. Banliyöler, insanların yaşadığı ama çalışmadığı bölgeler oldu; bu, insanlık tarihinin bundan önceki döneminden köklü bir kopuş anlamına geliyordu. İlk banliyölerden bazıları, köprü ve vapurların yapımını izledi (örneğin Ortaçağ Londrası'ndaki Southwark ve New York'taki Brooklyn). Ama on dokuzuncu yüzyıl kentlerindeki en büyük değişim, toplu ulaşımın doğuşuyla birlikte yaşandı. Atların çektiği ilk otobüsler Fransa'da ortaya çıktı ama 1829

yılında New York ilk geniş kapsamlı ulaşım sistemini kurdu. Fakat asıl büyük değişimler demiryollarıyla birlikte doğdu. Londra'da 1840'lı yıllardan itibaren düzenli olarak yeni demiryolu hatlarının yapılması, Camberwell, Hornsey, Kilburn, Fulham ve Ealing gibi yeni, büyük ve ikamet edilecek biçimde düzenlenmiş banliyölerin kurulmasına yol açtı. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ilk banliyölerin sakinleri, ilk kez New York'ta kullanılmaya başlayıp 1860 yılına dek sekiz kentte daha benimsenen atlı tramvaylarla yolculuk ediyordu. Bu tramvaylar 1870'lerden itibaren New York'ta, insanların kentin daha da uzağında yaşamasına olanak sağlayan, sokak seviyesinin yukarısındaki köprülere döşenmiş demiryolu hatları üzerinde çalışmaya başladı. 1890'lı yıllar Amerika Birleşik Devletleri'nde atlı tramvayların yok olup, yerine elektrikli tramvayların gelişine de tanık oldu. 1890 yılında ülkede 9000 kilometrelik atlı tramvay ve 2000 kilometrelik elektrikli tramvay yolu vardı. Bundan on yıl sonra, yalnızca 400 kilometrelik yolda hâlâ atlı tramvay kullanılırken, elektrikli tramvay yollarının uzunluğu 35.000 kilometreyi aştı. Kentsel ulaşımda on dokuzuncu yüzyılın sonu ve yirminci yüzyılın başlarında yaşanan diğer bir önemli gelişme de metroların doğuşuydu; atlı araçların yarattığı sıkışıklıkta trafik yavaşladığı için bu gelişme şart olmuştu. İlk metro hattı 1863'te Londra'da yapıldı ama sistemin yaygınlaşması ancak elektrikli hale gelmesiyle mümkün oldu. Boston 1897'de, Paris 1900'de, Berlin 1902'de ve New York 1904'te metro kullanmaya başladı. Metrolar çok sayıda insana ulaşım hizmeti veriyordu: Boston küçük bir metro ağıyla ilk yıl içinde 50 milyon yolcu taşıdı; New York da kısa süre sonra her gün bir milyondan fazla insanı taşır hale geldi. On dokuzuncu yüzyılda büyüyen kentleri ayakta tutabilmek için bütün bu altyapılar ve artan enerji tüketimi gerekliydi.

Banliyölerin gelişmesi, sanayileşmiş dünyada yaygın görülen bir durumdu. Gelişme modeli ve zamanı, ulaşım sistemlerinin yapımına bağlıydı ama başka etkenler de söz konusuydu. Arazilerin genellikle ucuz olduğu Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yerleşim yoğunluğu, Avrupa'dakinden çok daha düşüktü ve kentler çok daha geniş

alanlara yayılmıştı. 1850 yılında, Boston'ın sınırı, kent merkezinden 3 kilometre kadar uzaktaydı; elli yıl sonra ise kent, merkezin 16 kilometre uzağına kadar genişlemişti. Gelişmekte olan metro hatları boyunca ucuz konutların bulunduğu New York'un Brooklyn, Bronx ve Queen's banliyölerinde 1890 yılında 200.000 kişi yaşarken, 1940 yılında bu rakam 2,7 milyona ulaştı. Londra'da ise on dokuzuncu yüzyılda nüfus 1 milyondan 4,5 milyona çıktı; ayrıca bu dönemde 2 milyon kişi de "Büyük Londra" diye adlandırılan çevre bölgelerde yaşıyordu. 1870'lerden sonra Berlin banliyöleri kent merkezinden daha hızlı büyüdü ve Charlottenburg ve Spandau gibi eskiden ayrı kasabalar olan bölgeler kentin bir parçası haline geldi. Böylesi hızlı bir alan genişlemesi yaşamayan tek büyük kent Paris oldu. Yetersiz banliyö demiryolu sistemi, kentin belirli bir bölgede yoğunlaşmasına yol açmıştı; kent merkezindeki nüfus yoğunluğu, Londra'daki yoğunluktan üç kat fazlaydı. Banliyöler geliştikçe, sanayileşmiş kentlerin merkezleri de değişti. Birçok büyük kentin kalbi, mali ve ticari etkinliklerin merkezi haline geldi (sanayi çalışmaları sınırlıydı). Bunun sonucunda nüfus azaldı; örneğin Londra merkezinin nüfusu 1850'li yıllarda düşmeye başladı ve 130.000 olan nüfus, büroların yaygınlaşmasıyla birlikte birkaç on yıl içinde hemen hemen sıfıra indi. 1905 yılında New York'ta nüfusun yarıdan fazlası merkezin 6 kilometrelik çevresi dahilinde yaşıyordu ama yirmi yıl sonra bu rakam nüfusun üçte birinden de aza düştü.

Yirminci Yüzyıl Kenti

Sanayileşmiş dünyadaki kentler yirminci yüzyıl boyunca büyümeyi sürdürdü ve kırsal alanlara giderek daha fazla yayıldı. Londra'da Metropolitan demiryolunun ülkenin kuzeyindeki kırsal alanlara dek uzanması, "Metroland" adı verilen bir banliyöler topluluğunun oluşmasına yol açtı. Paris'te 1920'lerde banliyö demiryollarına yapılan büyük yatırım, yeterli tesislerin olmadığı bölgelerde ucuz ve genellikle insanların kendi başlarına yaptığı konutların ortaya çıkmasına ve çevre bölgelerden kente her gün bir milyondan fazla kişinin iş

için gelip gitmesine yol açtı. Ama en önemli değişim, özel otomobillerin artmasıydı; bu gelişmeyi ilk uygulayan 1920'lerde ABD oldu; Avrupa'dakileri ise 1950'lerden itibaren etkilemeye başladı. Otomobil sahiplerinin gittikçe çoğalmasıyla, kentler daha da geniş alanlara yayılmaya, işe gitmek için kat edilen mesafeler daha da artmaya başladı. 1980'li yıllarda New York'un kentleşmiş alanları yaklaşık olarak 5700 kilometrekarelik bir alanı kaplıyordu; 1920'den itibaren nüfusun yalnızca iki kat artmasına karşın, kentleşen alan beş kat artmıştı. Los Angeles gibi, tamamen otomobiller düşünülerek tasarlanmış kentler bu yönelimin daha da büyük ölçekli örneklerini oluşturdu. Bugün Los Angeles'ın merkezinin üçte ikisi caddeler, otoyollar, otoparklar ve tamirhanelerle dolmuş durumda. Kentsel ulaşımda otomobillerin büyük egemenliği, sistemi daha hızlı ya da daha verimli bir hale getirmedi. 1907'de New York'taki ortalama trafik hızı saatte 18 kilometreden biraz fazlaydı fakat 1960'larda bu rakam saatte dokuz buçuk kilometreye düşmüştü. Londra'da trafik artık on dokuzuncu yüzyılın sonlarındaki kadar yavaş, Paris'teki ise daha da yavaştı.

1920 sonrasındaki dönemde gerçekleşen diğer bir olay da, sanayinin, özellikle de radyo, elektronik, tıbbi ürünler ve elektrikli ev aletleri gibi hafif sanayinin büyük kentlerin çevresine doğru ilerlemesidir. Londra çevresinde, batıya giden A4 ve A40 gibi büyük yollar ve kuzeydeki Enfield ve Edmonton gibi bölgeler yeni sanayilerin odak noktası haline geldi. Yüzyılın ortalarında Amerika Birleşik Devletleri'nde sanayi Boston, New York ve Washington gibi kentlerin etrafındaki yeni çevre yolları boyunca toplanarak daha da dışarıya doğru ilerledi. Benzer bir yönelim 1980'li yıllarda M25 otoyolunun yapımının ardından Londra'da görüldü. Nüfus kent merkezinden uzaklaştıkça, büyük ölçüde insanların otomobil kullanma olanaklarına bağımlı olan yeni ve büyük alışveriş merkezleri de binalarla dolu bu bölgelerin kenarlarında kurulmaya başladı. Bu durumun ilk örneği 1922 yılında Kansas City'de görülmüştü ve yirminci yüzyılın sonunda iyice yaygınlaştı. Bu eğilim, yirminci yüzyılın ikinci yarısına ait önemli bir olguyu daha yansıtıyordu: Sanayileşmiş dünyada kentlerin önemindeki küçük ama

dikkat çekici azalma. Hemen hemen her yerde kentsel nüfus, toplam nüfusun dörtte üçünü oluşturarak tepe noktaya ulaşmıştı. İngiltere bu seviyeye on dokuzuncu yüzyılın sonunda ulaşmış, diğer ülkeler de birkaç onyıl gerisinden gelmişti. Londra'nın nüfusu (merkez ve banliyöler) 1950'lerde azalmaya başladı ve o zamandan bu yana yavaş ama düzenli bir azalma devam etti. Paris de kısa süre sonra benzer bir eğilim yaşadı: 1968-1975 arasında nüfus yüzde 10 azaldı. Almanya, Kanada ve Hollanda'da da nüfusun kentlerde yaşayan kısmı 1960'lardan bu yana düşüyor.

Kentlerin gelişmesi büyük ölçüde plansızdı ya da en iyi olasılıkla kabataslak düzenlenmişti ve yetkililer hizmet sağlamak ya da var olan hizmetleri korumak için büyük çaba harcıyordu. Gecekondu bölgelerinin yıkılması ve yeniden kalkındırma programları oluşturulması sayesinde çevresel gelişmeler kaydedildi. Haussmann'ın on dokuzuncu yüzyıl ortalarında Paris'in merkezini yeniden kurması, bunun ilk örneğiydi. İngiltere de 1950 ve 60'larda büyük bir gecekondu yıkım projesini hayata geçirdi. Yeni kasabaların ve bahçeli banliyölerin kurulması ve yeni binaların yapılması gibi girişimler, kentsel çevreyi planlamayı amaçlıyordu. Ancak kentsel yayılmayı destekleyen güçleri denetim altına almak zordu. Kırsal alanları korumak amacıyla 1937 yılında Londra çevresinde resmi bir "yeşil kuşak" oluşturuldu. Belirlenen alanın banliyö yayılımından büyük ölçüde korunmasına karşın, sonuçta kentsel büyüme bu kuşağın üzerinden atlayarak kent merkezinin daha da uzağına doğru ilerledi. İngiltere'nin güneydoğusunda bulunan ve hem toplumsal hem de ekonomik açıdan Londra'nın bir parçası olan bölge, eskisine göre daha da büyüdü; işe gidip gelme süresi ve kat edilen mesafeler çok daha fazlalaştı. İngiltere'deki nispeten zayıf planlama denetimleri yalnızca kentleşmenin bazı aşırı uçlarından kaçınmayı sağladı; Amerika Birleşik Devletleri'nde ise denetimler daha da zayıf ve etkisiz oldu.

Kentleşmenin ardındaki güçlerin ne kadar kuvvetli olduğu, Sovyetler Birliği'nin, Moskova'daki büyümeyi kontrol altına almak için hazırladığı son derece planlı ekonominin bile yeterli

olmamasından anlaşılıyor. Ülkedeki kentsel nüfus 1920'lerde yüzde 20 iken, 1980'lerde yüzde 60'ı aştı. Bu büyümenin bir kısmı, 800'den fazla yeni kentin kurulmasıyla sınırlandırıldı. Yine de Moskova nüfusu 1926-1939 arasında iki kat artarak dört milyona ulaştı ve banliyö ulaşım ağı yetersiz olduğu için (1950'lerin sonuna kadar çözülemeyen bir sorun) merkezde büyük bir kalabalık oluştu. 1935 yılında Sovyet hükümeti Moskova nüfusunun beş milyonu aşmaması gerektiğine karar verdi (yaklaşık yüzde 20'lik bir artış). Fakat hareketi sınırlamak için ülke içi pasaport uygulaması da dahil olmak üzere, katı bir devlet denetimiyle bile yetkililer bu kararı yürürlüğe geçiremedi. 1971 yılında nüfusun en fazla yedi buçuk milyon olabileceğine (o dönemdeki mevcut nüfus) ve 2000 yılına kadar da altı buçuk milyona düşürülmesi gerektiğine karar verildi. Günümüzde Moskova nüfusu on milyonun biraz üzerindedir.

Japonya'da ise kentleşme Avrupa ve Kuzey Amerika'daki modelin hemen hemen aynısını izledi ama ülkede sanayileşme daha geç başladığı için bu süreç de gecikmeli yaşandı. On dokuzuncu yüzyıl ortalarında Edo'nun hâlâ dünyadaki en büyük kentlerden biri olmasına ve 1858'de balıkçı limanı olarak kurulan Yokohama gibi yeni kentlerin hızla gelişmesine karşın, Japonya büyük ölçüde kırsal bir ülke olarak kaldı. 1920 yılında bile her beş kişiden dördü hâlâ kırsal alanlarda yaşıyordu ve halkın çoğunluğu ancak 1955 yılında kentlerde yaşamaya başladı. 1884 yılında nüfusu 50.000'i aşan yalnızca on dokuz kent varken, 1972 yılının başlarında bu kentlerin sayısı altı yüzü geçti. En büyük yayılma Tokyo çevresinde gerçekleşti (1868'de Edo'nun adı Tokyo olarak değiştirildi). Banliyöler ancak 1903 yılında elektrikli tramvayın kullanılmaya başlamasının ardından ortaya çıktı ve bu süreç, 1923'te bir metro sisteminin kurulmasıyla daha da güçlendi. 1920'lerde banliyö nüfusu üç kat artarak üç milyona ulaştı. 1945 yılında Tokyo, 1923'e oranla iki kat daha geniş bir alana yayılmış durumdaydı, 1960'larda "yeşil kuşak" yok oldu ve kötü tasarlanmış kalkınma nedeniyle 80 kilometre genişliğinde bir kentsel alan ortaya çıktı.

Gelişmekte Olan Dünyadaki Kentler

Bundan yüz yıl önce dünyadaki kentsel nüfusun üçte ikisi Avrupa, Kuzey Amerika ve güneydoğu Asya adalarında yaşıyordu, bugün ise bu oran üçte birden de az. Gelişmekte olan ülkeler, sanayileşmenin çok yavaş ilerlemesine, hatta bazen hiç olmamasına karşın, yirminci yüzyılda kentleşti ve bu kentleşme on dokuzuncu yüzyılda gelişmiş ülkelerde yaşanandan çok daha hızlı gerçekleşti. On dokuzuncu yüzyılda kentsel nüfusta görülen en hızlı artış oranı yıllık yüzde 2,5'ti. Gelişmekte olan ülkelerdeki oran ise 1940 öncesinde yüzde 3, daha sonra yüzde 4 oldu. (Yıllık yüzde 4 artış, kentsel nüfusun her on sekiz yılda bir iki katına çıkmasını sağlayacak düzeydedir.) Bazı ülkelerde, kentsel büyüme daha da büyük bir hızla gerçekleşti. Nijerya'da Lagos'un nüfusu 1931'de 126.000 iken yetmiş yılda 103 kat artarak 13 milyonu aştı. Nairobi de (Kenya) 1906'da 11.500 olan kentsel nüfusunu 1982'de bir milyona çıkardı. Moritanya'da Nouakchott'un nüfusu 1965'ten sonraki yirmi yıl içinde kırk kat arttı. Türkiye'nin başkenti Ankara, 1920 yılında sadece 30.000 nüfuslu küçük bir kasabaydı. 2000 yılında ise kentin nüfusu 150 kat artarak 4,5 milyona çıkmıştı. Dünyanın en hızlı kentleşen bölgesi Latin Amerika oldu. 1920 yılında Latin Amerika'daki nüfusun yalnızca yüzde 14'ü, nüfusu 20.000'i aşan kentlerde yaşıyordu. 1980'lerde ise Latin Amerika halklarının hemen hemen üçte ikisi kentlerde oturuyordu, Arjantin ve Uruguay gibi ülkeler en az Avrupa kadar kentleşmişti ve yalnızca Haiti, Honduras ve Bolivya büyük ölçüde kırsal bölgeler olarak kalmıştı. Yüksek kentleşme oranlarına karşın, Asya ve Afrika'da da nüfusun sadece üçte biri kentlerde yaşıyor. Fakat nispeten düşük görünen bu rakam, aşırı nüfus artışı nedeniyle kentsel büyüme rakamlarındaki gerçek artışları gizliyor.

Kentsel nüfustaki bu hızlı artışın en temel nedenlerinden birisi, büyük tesislerin kentsel bölgelerde yoğunlaşmış olması. Örneğin Fildişi Kıyısı'ndaki Abidjan kenti, nüfusun yalnızca altıda birini barındırmasına karşın, ülkedeki toplam ekonomik etkinliğin dörtte üçünü yaratıyor. Kentler, siyasi nedenlerle daha iyi besin kaynaklarına da

sahip (arenaları olmayan eski Roma gibi düşünebiliriz). Kentlerdeki diğer imkanlar da belirli bir ölçüye kadar, kırsal alanlardakinden daha iyi. Kentsel nüfusun yaklaşık dörtte üçü çeşitli su kaynaklarına ulaşabiliyor (bu kaynakların resmi olarak "90 metreden uzak olmayan kaynaklar" şeklinde tanımlanmasına karşın), kırsal nüfusun ise sadece yüzde 40'ı bu olanağa sahip. Kanalizasyon sistemi ise daha da kötü durumda. Kentsel nüfusun ancak yarısı atık su arıtma hizmetlerinden yararlanabiliyor ve bazı kentlerde daha da kötü tablolar görülüyor. Manila, Dhaka ve Karaçi'de nüfusun yüzde 80'inden fazlası herhangi bir kanalizasyon sistemine bağlı bulunmuyor.

Genel anlamda, gelişmekte olan dünyanın kentleri, Avrupa'daki sanayileşme öncesi ve ilk sanayileşme dönemi kentleriyle büyük benzerlik gösteriyor. Hızlı nüfus artışı, altyapı üzerinde büyük baskılar oluşturdu. İşsizlik en az yüzde 20 seviyesinde seyrediyor ve bazı kentlerde daha da yüksek oranlara erişiyor. En büyük sorun ise konut. Hindistan'da yaklaşık bir buçuk milyon kişi, işleri olmasına karşın bir ev tutabilmeye yetecek kadar para kazanamadıkları için sokaklarda yaşıyor. Gelişmekte olan dünyadaki kentsel nüfusun büyük olasılıkla üçte birinden fazlası, kendi yaptıkları yasadışı gecekondularda kalıyor. Bu gecekonduların çoğu, yetkililer tarafından ev yapımına uygun bulunmayan, kanalizasyon, su kaynakları, çöp toplama ve elektrik gibi temel hizmetlerin neredeyse hiç verilmediği yerler oluyor. Çok az sayıda okul bulunuyor ve bu bölgeler çoğunlukla suç ve şiddetin merkezi haline geliyor. 2006 tarihli BM Habitat raporuna göre, dünyadaki kentsel nüfusun üçte biri gecekondularda yaşıyor; Sahra-altı Afrika'da ise bu oran dörtte üçe çıkıyor.

Metropolün Doğuşu

Kömür ve diğer madenlerin kullanılmasıyla, on dokuzuncu yüzyılda ortaya çıkan yoğun sanayileşme ilk kentsel birleşmeleri doğurdu: Birçok yerleşimin yayılması ve bir araya gelmesiyle oluşan büyük, biçimsiz kentsel kütleler. Bu yenilik İngiltere'de ilk kez on dokuzuncu yüzyıl ortalarında iç bölgelerdeki "Black Country"de ve Potteries

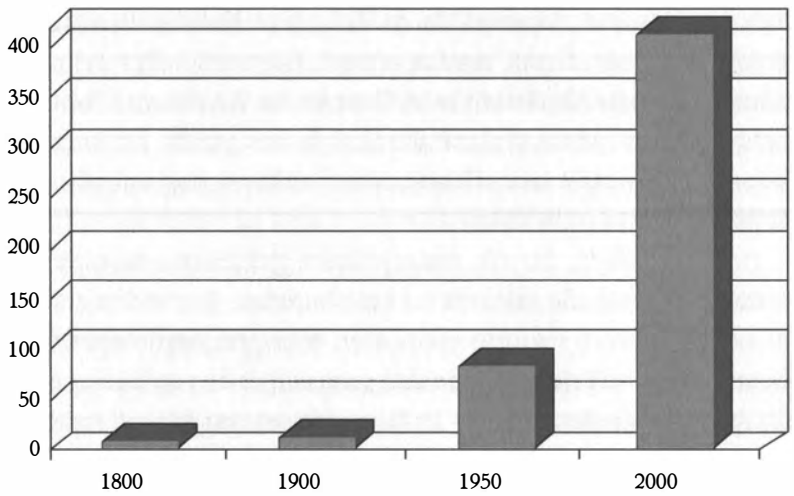
bölgesinin "Five Towns" yöresinde görüldü. Bu kentsel gelişme biçiminin en uç örneği, 1850'den sonra kömür madenciliğinin başlaması ve demiryollarının gelişmesinin ardından Ruhr'da ortaya çıktı. Çok sayıda göçmen işgücünü sağladı ve bu bölgedeki köyler, sonunda yayılıp birleşene dek plansız bir biçimde büyüdü. Nüfus 1871'de 900.000'e, 1910'da 3,5 milyona, 1939'da da 4,5 milyona ulaştı. 1980'lerde nüfusu yaklaşık olarak 5,5 milyonu bulan Ruhr, on bir kent ve dört bölgeden oluşan bir yer haline geldi.

Randstad ya da "çember kent" olarak bilinen yapının geliştirilmesiyle birlikte yirminci yüzyıl ortalarında Hollanda'da da benzer bir olay yaşandı. Bu uygulama sanayinin belirli bir bölgede toplanmasından değil, Hollanda'daki büyük toprak sıkıntısından kaynaklanıyordu. Ülkedeki büyük kentler birbirine yakındı ve farklı işlevleri olan neredeyse kesintisiz bir kentsel birim oluşturmak üzere aşama aşama genişleyerek sonunda birleşiyorlardı. *Randstad* modeli Dordrecht, Rotterdam (liman/sanayi), Lahey (yönetim), Delft, Leiden, Haarlem, Amsterdam (finans ve kültür) ve Utrecht kentlerinden oluşuyor. Bu kentsel kompleks günümüzde, Hollanda nüfusunun üçte birini, ülke topraklarının yalnızca yüzde beşlik bölümü üzerinde barındırıyor. Japonya'da da Tokyo ve Kobe arasında hemen hemen kesintisiz olarak devam eden bir kentsel bölge bulunuyor. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston ile Washington'ı birbirine bağlayan ve ülkedeki toplam alanın yalnızca yüzde bir buçuğunda elli milyondan fazla insanı barındıran (nüfusun yaklaşık altıda biri) bir kentler dizisi görülüyor.

Yirminci yüzyıl, büyük metropollerin gelişimine de tanık oldu: Normalde her ülkede yalnızca bir tane bulunan, üretimden çok üçüncül sanayi (hizmet sektörü) etkinlikleri üzerinde yoğunlaşan ve hem ülkenin diğer bölgeleri hem de dünyanın diğer büyük kentleriyle birçok ilişkisi olan dev kentler. 1800 yılında nüfusu bir milyonu geçen yalnızca altı kent vardı. Bundan yüz yıl sonra bu sayı iki kat artarak on ikiye çıktı. 1950'de nüfusu bir milyonu geçen 83, 2000'de ise 400'den fazla kent bulunuyordu. Fakat nüfusu bir milyon olan kentler, dünya

genelinde artık büyük kentler olarak görülmüyor. 1900'de dünyadaki en büyük kent, 4,5 milyon nüfusuyla Londra'ydı. Hemen ardından da New York (2,7 milyon) ve Paris (2,4 milyon) geliyordu. Dünyadaki bütün büyük kentler hâlâ Avrupa ve Kuzey Amerika'daydı. 1950'de nüfusu beş milyonu geçen sekiz kentten en büyüğü New York'tu (12,3 milyon). Hemen ardından Londra (8,7 milyon) ve Tokyo (6,9 milyon) geliyordu. Yirminci yüzyılın ikinci yarsında dev metropollerin ortaya çıkması önemli bir değişim oldu. 2000 yılında nüfusu on milyondan fazla olan kent sayısı yirmiydi. Bunlardan en büyüğü Tokyo'ydu (26,4 milyon). Ardından Meksiko (18,4 milyon) ve Mumbai (18 milyon) geliyordu. Coğrafi açıdan da önemli bir değişim yaşandı: En büyük on kentin hiçbirisi Avrupa'da değildi; sadece iki tanesi Kuzey Amerika'daydı (New York ve Los Angeles). Bu kentlerin dördü Asya'da (Kalküta, Şanghay, Tokyo ve Mumbai), üçü Latin Amerika'da (Meksiko, Sao Paulo ve Buenos Aires), biri de Afrika'da (Lagos) bulunuyordu.

Nüfusu bir milyonu aşan kent sayısı



Kentsel Çevre

Bugün dünya nüfusunun yarısı kentlerde yaşıyor ve insanoğlunun yarattığı en yapay ortamda bulunuyor. Geniş kırsal alanlar, bir zamanlar tarlalar ve açık alanlar olan bölgelere evlerin, fabrikaların, yolların ve alışveriş merkezlerinin yayılmasıyla yok edildi. Sadece 1990'lı yıllarda Avrupa'da üzerine inşaat yapılan alanların toplamı 800.000 hektarı aştı. Yirmi birinci yüzyılın geri kalan döneminde de bu eğilim sürerse, mevcut kentsel alanlar iki katına çıkacak. Kentlerin yapımı ve bakımı, ayrıca milyonlarca insanın her gün işe gidip gelmesini sağlama çalışmaları sırasında büyük miktarda enerji de harcanıyor. Kentlerin birçok yararı var: Genellikle kültürel etkinliklerin merkezi oluyorlar ve kırsal alanlara oranla çok daha çeşitli olanaklar sunarlar. Çalışan kesimin yaşadığı bazı bölgelerde güçlü ama gayri resmi toplumsal destek sistemlerinin geliştirilmesine karşın, insanların bir sel halinde kentlere akışı, genellikle toplumun birçok bağını koparmış ve insanlara yardım edip destek olabilecek yeni bağlar oluşturmamıştır. On dokuzuncu yüzyıl Amerikan yazarlarından Henry David Thoreau'nun yazdığı gibi kentler, "milyonlarca insanın hep birlikte yalnız olduğu" yerlerdir.

On dokuzuncu yüzyılın sonu ve yirminci yüzyılda artan zenginlik ve hükümetlerin uyguladığı sosyal programlar, kentsel yaşamın en kötü özelliklerini ortadan kaldırdı. Fakat gelişmekte olan dünyadaki pek çok kent hâlâ bu sorunları yaşıyor. Ayrıca yirminci yüzyılda, sanayileşmiş dünyanın kentlerinde yeni sorunlar ortaya çıktı. Toplu ulaşım geriledi ve otomobillerin egemenliğini arttı. Zengin ve orta sınıf, banliyölerde yaşamak üzerde kent merkezinden ayrılınca, kent merkezlerinin ekonomik çöküşü hızlandı. İnsanlar işlerini kaybetti (1960'larda İngiltere'deki kent merkezlerinde 500.000 iş kaybı) ve insanlar bir kısır döngüye yakalanarak yoksulluk, ekonomik gerileme, suç ve bozulan bir çevre gibi sorunlarla karşılaştı. Yirminci yüzyılın sonunda New York'ta nüfusun dörtte birinin (yaklaşık 4 milyon kişi) geliri resmi yoksulluk sınırının altındaydı, 100.000 kişi sokaklarda yatıyordu, 500.000 uyuşturucu bağımlısı vardı ve Harlem'de

doğan her beş çocuktan yalnızca biri meşruydu. Kent merkezlerinin çoğunda nüfusun üçte ikisinin otomobili yok ve bu nedenle giderek bozulan toplu ulaşım sistemlerini kullanmaları gerekiyor. Los Angeles'in Watts adlı zenci mahallesinde kişi başına düşen doktor sayısı, ulusal ortalamanın yalnızca beşte biri düzeyinde. İngiltere'de de durum pek farklı değil: Londra'nın merkezindeki Islington'da 1970'lerin sonunda evlerin hemen hemen yarısında sıcak su, banyo ya da tuvalet yoktu. Tokyo'da ortalama bir aile, Avrupa'daki dairelerin ancak onda biri büyüklüğünde olan ve genellikle tuvalet ve mutfakların ortak kullanıldığı dairelerle dolu apartmanlarda yaşıyor. Bu dairelerin hemen hemen üçte biri, Japon ölçütlerine göre bile "standardın altında" olarak tanımlanıyor. Rusya'da Sovyet döneminde yapılan evlerin de durumu daha iyi değil, hatta çoğunlukla Japonya'dakilerden daha kötü.

Kentlerin bugün gördüğümüz ölçeklerde büyümesi, fosil yakıt kullanımıyla ve karmaşık ticari ve mali bağlantılar kuran, yüksek miktarda enerji tüketen toplumların ortaya çıkmasıyla doğrudan bağlantılı. Bunlar sadece toplumdaki enerji tüketiminin büyük bölümünden sorumlu olmakla kalmayıp, pek çok çevre sorununun da temelini oluşturuyor. Kalabalık nüfus ve kötü yaşam koşullarının yanı sıra, yüksek düzeyde hava kirliliği ve gürültü, aşırı kalabalık toplu ulaşım araçlarıyla ya da sıkışık trafikte özel otomobillerle her gün kat edilen uzun mesafeler ve pek çok toplumsal sorun da kentlerin temel özellikleri haline geliyor.

14. Zengin Toplumlar Yaratmak

Yaklaşık on bin yıl önce yerleşik toplumların doğuşundan itibaren, dünya nüfusunun büyük bölümü korkunç bir yoksulluk içinde yaşadı. Sahip oldukları şeyler çok azdı, son derece kötü yaşam koşullarıyla karşı karşıya kaldılar ve sınırlı kaynaklarının büyük bölümünü hayatta kalabilmelerini sağlayacak kadar besin elde etmeye ayırmak zorundaydılar. Bütün toplumlarda seçkin azınlığın, nüfusun çoğunluğundan daha yüksek yaşam standartlarına sahip olmasına karşın, bu zengin insanlar da insanlık tarihinin çoğunda sınırlı çeşitte mal ve hizmet elde edebildi. Fakat son iki yüz yıl içinde, dünya nüfusunun hatırı sayılır bir azınlığı, daha önceki nesillerin hayal bile edemeyeceği bir maddi yaşam standardına ulaştı. Bu değişimden nasibini alanlar, sadece yaşam standartlarında değil, yaşayabilecekleri deneyim seçeneklerinde de büyük bir gelişme elde ettiler. Ama bu gelişmelerin önemli bir bedeli de vardı: Enerji ve hammadde tüketiminde büyük bir artış, yaygın bir kirlilik ve çeşitli toplumsal sorunlar. Ayrıca bu gelişme, zenginliğin ülke içindeki ve daha da önemlisi, dünyadaki zenginler ve yoksullar arasındaki dağılımının adaletli olup olmadığı konusunda önemli sorular doğurdu.

Sanayileşme Öncesi Toplumlar

Avcı-toplayıcı gruplar, hareketli yaşam biçimlerine engel olacağı için çok az sayıda eşyaya sahiplerdi. Birkaç tane süs eşyası kullanıyor olabilirlerdi ama ev eşyalarının çoğu kolayca bulunabilen

malzemelerden yapılmış, gerektiğinde atılıp, ihtiyaç duyulduğunda çabucak yeniden yapılabilecek araçlardı. Tarımın benimsenmesi ve yerleşik toplumların doğuşu, bu öncelikleri değiştirdi. Her şeyden önce, besinleri depolamak ve işlemden geçirmek için daha fazla eşyanın yapılması gerekiyordu. İkinci olarak da yerleşik yaşam biçimi, daha çok sayıda ev eşyası ve kişisel eşya edinmeyi kolaylaştırıyordu; bu tür eşyalar artık bir engel değil, bir kazanç olarak değerlendiriliyordu.

Son iki yüzyıla dek dünyada yaygın olan sanayileşme öncesi toplumlarda ekonomi tarıma dayalıydı. Ortalama gelir çok düşüktü ve kısıtlı kaynakların büyük bölümü ya seçkin sınıfın tüketimine ayrılıyor ya da tarih öncesi toplumların büyük tapınakları, sarayları ve piramitleri veya Ortaçağ Avrupası'nın katedralleri gibi büyük kamu projelerine yönlendiriliyordu. Ticaret ve ulaşımın sınırlı oluşu, pek çok bölgenin kendi kendisine yetmesini gerektiriyordu. İnsanların çoğu para ekonomisinden habersizdi; takas yöntemi yaygındı ve çoğunlukla yerel el sanatları karşılığında tarım ürünleri veriliyordu. İnsanlar olabildiğince kendilerine yetmeye çalışıyor, küçük kentlerin sakinleri bile kendi hayvanlarını besleyip kendi ürünlerini yetiştiriyordu. Üretilen malların büyük bölümü tüketilebilir ve tarımsal üretimle yakından ilgili maddelerdi: Yiyecek, içecek, giysi, mum ve az sayıda hammadde. Sanayi neredeyse tamamen tarımsal ürünlerin işlemden geçirilmesiyle (deri tabaklama, iplik eğirme ve dokuma, mayalama ve öğütme) ya da tarım toplulukları için aletler yapılmasıyla (birkaç basit alet, çömlek ve fıçı) sınırlıydı. 1600 yılında bile İngiltere ihracatının yüzde 80'ini kıyafet oluşturuyor, en önemli dört ithal madde listesinde ise dokumalar, gıda, kereste ve şarap yer alıyordu. Ticaret oldukça düşük bir düzeyde gerçekleşiyordu; ülkelerin çoğunda, ulusal ağırlık ve ölçü birimleri yoktu. On iki ve on üçüncü yüzyıllarda, Avrupa kıtasındaki kuzey-güney ticaretinin büyük bölümü Champagne panayırında birkaç gün içinde yapılıyordu. Uluslararası ticaret genellikle az sayıdaki değerli ürünle sınırlıydı. Dolayısıyla, zenginler için bile ürün çeşitliliği son derece azdı.

Ortaçağ'da ve Modern Çağ'ın başlangıcında Avrupa halkının çoğunluğunun yaptığı harcamaların yüzde 80'i gıdaya gidiyordu ama beslenme biçimleri hâlâ yetersizdi (dünyanın diğer yerlerindeki koşullar da buna benzerdi). Gıda harcamalarının hemen hemen yarısını da, genellikle ayda bir ya da iki ayda bir pişirilen ekmek oluşturuyordu. (Tirol'de yılda iki ya da üç kez ekmek yapılıyor ve bunlar genellikle baltayla kesiliyordu.) Fiyatların hızla yükselmesi, gelirin yüzde yüzünün besine harcanmasına yol açabiliyordu ve bazen bu oran bile hayatta kalmak için yeterli olmayabiliyordu. Bu koşullarda, et yemenin mümkün olduğu hasat ya da düğün kutlamaları gibi büyük olayların çok önemli bir toplumsal rol oynaması son derece doğaldı. Hasadın iyi olduğu, nispeten daha zengin dönemlerde bile insanlar gelirlerinin en fazla yüzde onunu giysiye harcayabiliyordu. Dolayısıyla giysiler bir sonraki nesle bırakılacak önemli mallardı. Örneğin 1582 yılında Perugia'da uygulanan hastane kurallarına göre, ölen insanların giysilerine el konulmamalı, "bu giysiler yasal varislere verilmeli"ydi.

Besin ve giysiler alındıktan sonra, geriye konut için çok az para kalıyordu. Avrupa'da vasat bir köylü kulübesi saz ve çamurdan yapılıyordu, kulübenin zemini topraktı, pencere ya da baca yoktu. Açık bir ocağın üzerine konan şişte veya kapta yemek yapılıyordu. Çok az kişinin fırını vardı ve ekmek (eğer bulunabiliyorsa da et) genellikle toplu halde pişiriliyordu. Yatmak için ise yere büyük olasılıkla saman ya da eğreltiotu yığınları konuyordu. Köylüler, birkaç hayvanları varsa, yaşadıkları mekanları bunlarla paylaşıyorlardı; böylece geceleri ve kış mevsiminde biraz ısınabiliyorlardı. Toledo'nun hemen güneyindeki Navalmoral köyüyle ilgili olarak 1580'lerde yapılan ayrıntılı bir inceleme, Avrupa'nın kırsal bölgeleri hakkında çok net bilgiler veriyor. Köydeki 243 ailenin toplam nüfusu 1000 civarındaydı. Arazinin yarısı sadece 22 aileye aitti, 60 aile çiftçilik yapıyordu, 28 ailenin toprağı yoktu ama hayvancılık yapıyorlardı, 99 aile topraksız işçiydi, hiçbir gelir kaynağı olmayan 21 dul vardı ve 17 ailenin kalacak bir yeri bile yoktu. On dokuzuncu yüzyılda bile İngiltere'nin kırsal bölgelerinde büyük bir nüfus yoğunluğu vardı, İrlanda'daki koşullar

daha da kötüydü. Kentlerdeki durum ise bunların hepsinden daha beterdi. 1630'lu yıllarda Floransa'nın en yoksul mahallelerinde, bir odada sekiz ilâ on kişi, her evde on ilâ on iki aile yaşıyor, dolayısıyla tek bir evde, hiçbir su ve sağlık hizmeti alamayan yaklaşık yüz kişi bulunuyordu. 1560'ta Pescara'da nüfusun dörtte biri, toprağa açılmış deliklerden ibaret olan gecekondu mahallelerinde yaşıyordu.

Zenginler ise, bu korkunç koşullardan kaçınabilmekle birlikte, oldukça sınırlı mal ve hizmet elde edebiliyordu. Servetlerinin büyük bölümünü evlerine (daha büyük, taş ya da ahşap ama yine de çağdaş sistemlerin çoğunluğunun bulunmadığı evler), daha güzel giysilere (belirli kıyafetlerin sadece aristokratlar tarafından giyilebileceği yasalarla belirlenmişti) ve daha fazla yemeğe harcıyorlardı. Ayrıca zenginler çok sayıda hizmetçi tutabiliyorlardı. 1393 yılında Meaux Manastırı'nda yirmi altı rahip ve kırk hizmetçi vardı. Çok sayıda hizmetçinin çalıştırılması, yirminci yüzyılda bile toplumsal farklılığın bir simgesi olarak görülüyordu. 1900 yılından önce Avrupa kentlerinin çoğunda her 7 kişiden biri evlerde hizmetçilik yapıyordu.

Yine de birçok kişi ya yoksulluk içinde ya da yoksulluk sınırında yaşıyordu. Hiçbir maddi birikimleri yoktu, dolayısıyla hastalık ya da işsizlik gibi en küçük bir sorun bile açlıktan ölmelerine ya da dilenmelerine neden oluyordu. Yardım derneklerinden çok az destek geliyordu; en iyimser tahminlere göre, sanayileşme öncesi toplumların sınırlı servetlerinin hemen hemen yüzde biri yardıma ayrılıyordu ve manastırlar da büyük servetlerinin ancak yüzde bir ilâ üçünü yardım amacıyla dağıtıyordu. Avrupa'daki dilenci sayısıyla ilgili rakamlar çok şaşırtıcı. "Rönesans"ın filizlenmekte olduğu 1457 yılına ait Floransa resmi kayıtları, kıtanın en zengin bölgelerinden birinde yaşayan Avrupa toplumunun gerçek durumu hakkında çok farklı bilgiler veriyor. Bu kayıtlara göre, kentteki nüfusun yüzde 80'inden fazlası yoksul ya da muhtaç sınıfına giriyordu. On yedinci yüzyıl sonlarında, Fransa'nın Vauban bölgesinde nüfusun yüzde 10'u dilencilerden, yüzde 30'u dilenme noktasına yakın olanlardan ve yüzde 50'si ise çok yoksullardan oluşuyordu. Muhtaç ya da muhtaçlık sınırında

olmayanların oranı sadece yüzde 10'du. On sekizinci yüzyılın başlarında Köln'de, 50.000 kişilik nüfusun 20.000'i dilencilik yapıyordu. Aynı dönemde İngiltere nüfusunun dörtte biri, sürekli yoksul ve işsiz olan "rençperler ve yoksullar", "sefalet içinde yaşayan ve -hasat zamanı hariç- hiçbir nafakası olmayan insanlar" biçiminde tanımlanıyordu. Hasadın kötü geçtiği ya da işsizliğin yaşandığı dönemlerde halkın yarısı bu duruma düşüyordu. Tahminlere göre İsveç'te 1815 yılında bile nüfusun yarısını topraksız köylüler ve dilenciler oluşturuyordu.

Bu koşullarda insanlar bütün çocuklarına bakmayı başaramıyordu. On altıncı ve on yedinci yüzyılda İtalyan kentlerindeki bebeklerin hemen hemen yüzde 10'u sokaklara terk ediliyordu. Paris'te de 1780 yılında yaklaşık 8000 çocuk, yani yeni doğmuş toplam çocuk sayısının dörtte biri sokaklarda terk ediliyordu. Nüfusun üçte biri on dört yaşın altındaydı, dolayısıyla özellikle yaz mevsiminde ve hasat zamanında tarlalarda çocuk işçi çalıştırmak gerekiyordu. Halkın büyük bölümünün okuma yazması yoktu ve çocukların çoğu hiç eğitim almıyordu. Çıraklığa başlama yaşı değişkendi; bazen yedi yaşa kadar düşebiliyordu ama genellikle çocuklar hemen hemen on ya da on iki yaşlarında çırak olarak çalışmaya başlıyordu. Çocuklar, özellikle de öksüzler sömürüye açık durumdaydı; Leiden'deki kumaş üreticileri, maaşları düşük tutabilmek için 1638 yılından sonraki otuz yıl boyunca Aachen, Julich ve Liege'den 8000 öksüz getirtti. Yetişkinler işten çıkarıldı ve çocuklar korkunç çalışma koşulları altında hızla öldü. Kadınlar da çalışıyordu: On yedinci yüzyıl başlarında Floransa'daki yün dokumacılarının yaklaşık yüzde 80'i kadındı. Kırsal bölgelerde kadınlar hem hasat zamanı tarlalarda çalışıyor hem de aileyi desteklemek için evlerinde parça başına ücret aldıkları işler yapıyorlardı. Tuğla harmanlarında, kömür madenlerinde, tophanelerde ve metal işlerinde de çalışıyorlardı. Her iki cinsiyet için de sanayi alanındaki iş olanağı yalnızca birkaç bölgede mevcuttu; bu işler de genellikle aralıklı oluyordu. Çoğunlukla ancak geçimi sağlayacak düzeyde maaş veriliyordu: On sekizinci yüzyılda Massif Central'de dantel yapımı

için (hemen hemen herkesi kör eden zor bir iş) günde yaklaşık iki metelik ödeniyordu ve o dönemde bu parayla, eğer hasat yeterli düzeyde olmuşsa, bir somun ekmek alınabiliyordu.

Sanayileşme öncesi toplumlarda insanların yaşam koşullarında düzenli bir gelişme yoktu. İnsanların yaşam standardı, nüfus ile besin kaynakları arasındaki ilişkiye bağlı olarak zaman içinde belirli bir dereceye kadar değişiklik gösteriyordu. Avrupa nüfusunun aşırı kalabalık olduğu 1300 yılında yaşam koşulları çok kötüydü; besin kaynakları yetersizdi ve işgücü fazlalığı, iş bulma olasılığını azaltıyordu. Birkaç onyıl sonra, Kara Ölüm'den sağ kurtulanlar için koşullar biraz düzeldi. Hastalık nedeniyle nüfus azalınca gıda sıkıntısı azalmış, işgücü eksikliği nedeniyle rençperler ve işçilerin koşulları düzelmişti. Fakat nüfus yine artarak on altıncı yüzyılda Ortaçağ'ın en yüksek düzeyine ulaştı. Ertesi yüzyılda iklimin bozulması nedeniyle gıda arzı düşünce pek çok insan büyük sıkıntılar yaşadı. Köylüler, arazi sahiplerine kiralarını, kiliseye de aşar vergisini ödedikten sonra, hasatlarından geriye kalan üçte birle yaşamak zorunda kalıyordu. Giderek artan vergiler (Avrupa'daki bitmek bilmeyen savaşlar için) artık ödenemiyordu. Tek çözüm, isyan etmek ve vergilere karşı çıkmaktı: 1635'ten sonraki 25 yıl içinde Aquitaine'de 250'den fazla isyan çıktı; Provence'ta da on yedinci yüzyıl içinde 374 isyan yaşandı. Tarımsal verimdeki artış sayesinde, on yedinci yüzyıldan itibaren kıtanın bazı bölgelerinde yaşam koşulları gelişti. Ticaretteki ve üretimdeki artış ve Avrupa dışındaki kaynakların da kullanılmaya başlaması sonucunda zenginlik arttı. Fakat bu küçük, adaletsiz dağılmış ve büyük ölçüde Hollanda, İngiltere ve Fransa'yla sınırlı kalmış bir gelişmeydi. Avrupa'nın diğer bölgelerinde koşullar büyük olasılıkla aynı kaldı, hatta daha da bozuldu.

Sanayileşmenin Bedeli

On sekizinci yüzyılın sonuna gelindiğinde İngiltere ve Avrupa'nın birkaç bölgesi daha, önemli ticaret ve sanayi girişimleri yapmış ve tarım toplumundan sanayi toplumuna geçişin ilk adımlarını atmıştı.

Sanayinin, eninde sonunda nüfusun büyük bölümünün maddi yaşam standartlarını yükselttiğine (bazı topluluklarınkini daha fazla yükseltmekle birlikte) hiç kuşku yok. Fakat sanayileşme süreci, büyük bir sermaye yatırımını ve kırsal kesimdeki nüfusun sanayide istihdam edilmesini gerektiriyordu. Bu geçiş, toplumsal anlamda büyük bedeller yarattı ve başlangıçta nüfusun büyük bölümünün yaşam standardında bir bozulmaya yol açtı. Bu süreç, sanayileşmenin ilk aşamalarındaki birbirinden çok farklı iki toplumun deneyimlerini karşılaştırmakla daha iyi açıklanabilir: On dokuzuncu yüzyılda İngiltere'nin serbest piyasa kapitalizmiyle, 1930'larda Sovyetler Birliği'nin devlet tarafından yönetilen sınai gelişmesi. (Bir sonraki bölümde, her iki toplumun da sanayileşme sırasında aynı çevresel sorunlarla nasıl karşı karşıya kaldığını inceleyeceğiz.)

On sekizinci yüzyıl sonu ve on dokuzuncu yüzyıl başlarında İngiltere'deki ekonomik büyüme yavaştı (özellikle demiryollarının gelişmesiyle yaşanan bir-iki kısa süreli yükseliş dışında); sanayileşme ve fabrikaların yaygınlaşması uzun sürdü. Yine de üretime dayalı yeni kentler kuruldu ve sanayi işgücü gittikçe arttı. Ama en iyi olasılıkla 1840'ların sonlarına kadar halkın çoğunluğunun yaşam standartlarında herhangi bir gelişme olduğunu gösteren kesin kanıtlar bulunmuyor. Bu dönemde, işgücü fazlasının olması nedeniyle, sanayileşmiş işçi sınıfının hemen hemen yarısı geçim düzeyinde ya da bu düzeyin altında yaşıyor, gündelik ve yarı-zamanlı işlerde çalışıyor, zanaatkarlar arasında ise ancak sabit işleri olan küçük bir seçkinler topluluğu konumunu geliştirebiliyordu. El tezgâhlarında dokuma yapanlar gibi birçok zanaatkarın ticaret olanağı (yaklaşık 500.000 kişi), makineleşmenin ardından hemen hemen tümüyle çökmüştü. Bazı ticaret dallarında çalışanların dörtte üçünün işsiz kaldığı gerileme dönemlerinde, birikmiş parası ya da rehin bırakacağı eşyaları olan işçilerin (örneğin rençperler) sayısı çok azdı. 1840'larda İngiltere nüfusunun yaklaşık yüzde 10'u yoksuldu ve bazı kentlerde bu oran daha da yüksekti. Nottingham'da her beş kişiden biri bu durumdaydı; sanayide bir buhranın yaşandığı 1842 yılında Lancashire'daki Clitheroe

bölgesinde toplam 6700 kişilik nüfusun 2300'ü yoksuldu. Sanayileşmiş kentlerde, iş bulmak üzere gelen insanların yetersiz konutlara adeta hücum etmesi nedeniyle, yaşam koşulları da çok kötüydü. 1790 yılında Liverpool'da her sekiz kişiden biri, 1833 yılında Manchester'da da yaklaşık 20.000 kişi bodrumlarda yaşıyordu (nüfusun yaklaşık yüzde 10'u). Bu koşullarda doğal olarak 1810-1850 yılları arasında ölüm oranları arttı ve ardından nüfusta yavaş bir gerileme başladı. 1840 yılında Manchester'daki her on çocuktan altısı henüz beş yaşına gelmeden öldü; kırsal alanlarda ise bu oran yarı yarıya düşüktü.

On dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında, nüfusun büyük bölümünün yaşam koşulları yavaş yavaş gelişti. Daha fazla gıda vardı (çoğu ithal), şehir suyu şebekeleri ve kamu sağlığı hizmetleri iyileşmişti, konutlar daha az kalabalıktı. Özellikle nitelikli işçilerin maaşları, 1850 yılına oranla daha yüksekti (yüzyılın sonlarında vasıfsız işçilerin maaşları da yükseldi). Yine de birçok insan hâlâ sürekli yoksulluk içinde ve standardın altındaki konutlarda yaşıyordu. 1889 yılında Londra nüfusunun üçte birinin yoksulluk sınırı altında yaşadığı ve "her zaman az ya da çok ihtiyaç içinde" olduğu tahmin ediliyordu. Yoksulların beslenme biçimi ciddi ölçüde yetersizdi; iskorbüt, raşitizm ve anemi yaygındı. 1800 yılında gecekondulardan alınıp Kraliyet Donanması'na kaydedilen erkek çocuklar, üst toplumsal sınıftaki yaşıtlarından ortalama 20 santimetre kısaydı. 1940 yılında da, işçi sınıfının çocukları özel okullarda okuyan çocuklardan hâlâ 10 santimetre kısaydı. On dokuzuncu yüzyıl sonlarında, toplumun en yoksul kesimlerinin, en zenginlerin yarısı kadar kalori aldığı tahmin ediliyordu. 1899 yılında Boer Savaşı'na katılmak için askere kayıt yaptırmak isteyen Manchesterlı 10.000 erkekten yalnızca 1000 tanesi fiziksel açıdan askerlik yapmaya uygun bulundu. Konut, hâlâ ciddi bir sorundu. İngiltere'deki 1901 nüfus sayımına göre koşulların "aşırı kalabalık" olarak tanımlanabilmesi için, içinde su ve sağlık hizmetlerinin bulunmadığı iki odadan oluşan bir evde en az iki yetişkin ve dört çocuğun yaşıyor olması gerekliydi. Böylesine sınırlayıcı bir tanıma göre bile her on iki kişiden birinin aşırı kalabalık kabul edilen

yerlerde yaşadığı resmi olarak açıklandı; bazı kentlerde bu oran daha da yüksekti. Londra'nın merkezindeki bazı ilçelerde, her üç kişiden biri aşırı kalabalık bir ortamda yaşıyordu; Glasgow'da bu oran yarıdan fazlaydı ve Dundee'de her üç kişiden ikisi bu durumdaydı.

Avrupa ve Kuzey Amerika'da sanayileşmekte olan diğer ülkelerde de koşullar on dokuzuncu yüzyıl İngilteresi'nden farklı değildi. Sovyetler Birliği'nde hükümet, 1928'deki Beş Yıllık Plan ile büyük bir sanayileşme sürecine girilmesini öngörüyordu. Aslında Rusya Birinci Dünya Savaşı öncesinde sanayileşmenin ilk adımlarını atmıştı ama devrim ve arkasından yaşanan iç savaşla birlikte bu kazançların çoğu yok oldu. Dışarıdan hemen hemen hiçbir yardım almayan Sovyetler Birliği'nde sanayileşmenin bedelini halk ödüyordu: İnsanların yüzde 80'i hâlâ köylüydü ve uğruna devrim yapılan sanayi işçileri sınıfı, nüfusun yalnızca yüzde 3'ünü oluşturuyordu. Sovyet yönetiminin (Stalin liderliğinde) belirlediği müthiş sanayileşme hızı, bu sorunları daha da artırdı. 1928'deki Beş Yıllık Plan, sanayi üretiminde yüzde 236'lık, iş verimliliğinde ise yüzde 110'luk bir artışı öngörüyordu.

1930'lardaki ilk sanayileşme evresinde, dünyanın en hızlı büyüme oranlarından biri elde edildi. 1927-1937 arasında demir üretimi dört kat, kömür üretimi üç buçuk kat, elektrik üretimi yedi kat ve imalat makineleri üretimi on yedi kat artmıştı. 1928'den sonraki beş yıl içinde sanayideki işgücü iki kat fazlalaştı. Fakat bu süreçte yer alanların sonu bir felaket oldu. Tarlaların ortaklaştırılması ve kentlerde yaşayanlar için gıdalara el koyulması, kırsal alanda milyonlarca kişinin açlıktan ölmesine neden oldu. Daha fazla verimlilik aslında, daha uzun çalışma saatleri, hafta boyunca sürekli çalışma, yüksek üretim kotaları, "şok ekipler", "sosyalist rekabet", "Stakhanovcu" (aşırı çalışmayı destekleyen) işçilerin ödüllendirilmesi ve nitelikli işçilerin "ayrıcalıklarının kaldırılması" ve gulaglardan elde edilen köle işgücü anlamına geliyordu. Yalnızca çalışma koşulları değil, yaşam standardı da büyük ölçüde bozuldu. Gıdanın karneyle dağıtılması uygulaması getirildi; bunun sonucunda 1932 yılındaki kentsel et tüketimi, 1928'dekinin üçte biri düzeyindeydi, bu yıl içinde

patates tüketimi bile azaldı. Sanayi işçilerinin yaşam standartlarında büyük bir düşüş yaşandı: 1928'den sonraki dört yıl içinde işçilerin standartları yarı yarıya düştü ve 1920'lerdeki düzeye ancak 1950'lerin ortalarında ulaşabildi.

Sanayileşmenin Aşamaları

Sanayileşme sürecinde, insanlara sunulan ürünlerin sayısını ve çeşitliliğini artıran bir dizi yeni teknoloji doğdu ve bunlar çevreye birçok farklı yoldan zarar verdi. Sanayileşmenin ilk aşaması yaklaşık olarak on dokuzuncu yüzyıl sonlarına dek sürdü; bu aşama, makineleşme ve fabrikasyon sayesinde daha fazla dokuma üretimine, buhar mühendisliğine, demir üretimine ve demiryolu yapımına dayanıyordu. On dokuzuncu yüzyıl boyunca en önemli konu dokuma oldu; 1900 yılında bile hem batı Avrupa'da hem de Amerika Birleşik Devletleri'ndeki toplam sanayi üretiminin yüzde 40'tan fazlasını hâlâ besin ve dokuma oluşturuyordu. Fabrikalara güç kaynağı sağlayan buhar mühendisliği, demir üretimi ve demiryolları konusundaki gelişmelerin hepsi birbirine bağlıydı ve özellikle demiryolları, sanayideki büyüme için hayati önem taşıyordu. 1840 yılında dünyada 72.000 kilometre uzunluğunda demiryolu vardı ama kırk yıl sonra bu rakam yaklaşık olarak 360.000 kilometreye ulaştı. On dokuzuncu yüzyılın son otuz yılında, bu yeni teknolojilerin yarattığı ivme büyük ölçüde yok olmuş ve yerini, elektrik mühendisliğine ve kimya sanayiindeki yeni süreçlere dayalı ikinci sanayileşme dalgası almıştı.

Yirminci yüzyılın başında sanayide görülen düzenli büyümenin ardındaki temel itici güç, otomobil sektöründeki (ve bağlı olduğu bütün teknolojilerdeki) gelişmeydi. Ayrıca doğal ipliklerin yerini de yapay iplikler alıyordu: Suni ipekli kumaşlar 1914 öncesinde üretiliyordu; 1920'lerde üretim büyük ölçüde arttı ve bu kumaşlar, ipeğin dörtte biri fiyatına üretilmeye başladı. 1945'ten sonra naylon da benzer bir artış gösterdi. 1930'lardan itibaren, petrolden elde edilen plastiğin üretiminde de şaşırtıcı bir artış yaşandı. 1945'ten sonra dünya genelinde plastik üretimi her on bir yılda ortalama iki kat arttı. 1970'li

yıllara gelindiğinde alüminyum, bakır, kurşun ve çinko üretiminin toplamından daha fazla plastik üretiliyordu ve kişi başına düşen tüketim yüzde binden fazla büyüme göstermişti. En önemli sanayi ülkelerinde bu teknolojik evre 1960'larda sona erdi ve yerine, iletişim ve bilgi teknolojilerinden oluşan son aşama geldi: Bilgisayarlar, uydu iletişimi, sanayide kullanılan robotlar, cep telefonları ve lazerli ürünler.

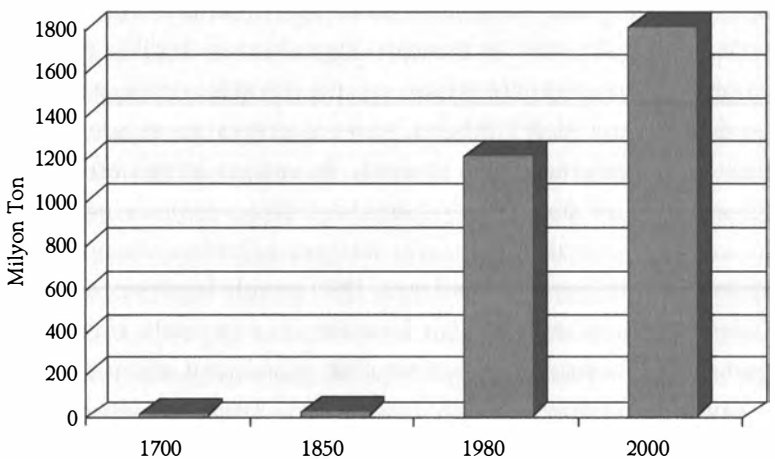
Bu teknolojik değişimlere paralel olarak, sanayi veriminde de müthiş bir artış yaşandı. Sanayileşmiş dünyadaki bu süreç, tarlalardaki işgücünü azaltan tarımsal verim artışıyla bir araya gelince, finans, reklam, turizm, eğitim ve sağlık gibi "üçüncül" sektörlerde daha çok sayıda kişinin çalışabilmesine olanak tanıdı. 1900 yılında sanayileşmiş ülkelerdeki toplam üretimin yaklaşık üçte biri tarımdan, biraz daha fazlası da sanayiden elde ediliyordu. Yirminci yüzyılın sonunda, tarımsal üretimdeki büyük artışlar ve bundan daha da büyük olan sanayi üretimine rağmen, tarım toplam üretimden sadece yüzde 3, sanayi de yüzde 35 pay alırken, hizmet sektörünün payı yüzde 60'tan fazla oldu.

Son iki yüz yılda sınai, ekonomik ve toplumsal devrim, enerji ve kaynak tüketimi ile bundan kaynaklanan kirlilik nedeniyle doğal çevre üzerinde köklü etkiler yarattı. (Kirlilik konusu sonraki iki bölümde ele alınacak.) 1750'den bu yana dünya genelindeki sanayi üretimi 100 kattan fazla artış gösterdi; bu artışın büyük bölümü yirminci yüzyılda ve özellikle de yüzyılın ikinci yarısında gerçekleşti. On dokuzuncu yüzyılın başlarında dünyadaki *toplam* sanayi üretimi, bugünkü Brezilya'nın düzeyindeydi. 1900 yılında İngiltere tek başına, 1750'deki üretimin toplamından fazla üretim yapıyordu ama 1980'de küresel sanayi üretimi, İngiltere'nin 1900 yılındaki üretiminin 100 katına ulaştı. Bu büyümenin çoğu, nüfus artışı sayesinde işgücünün ve ürün talebinin çoğalmasıyla sağlandı fakat sanayi üretimi özellikle sanayileşme, makineleşme ve otomasyonun çeşitli aşamalarıyla birlikte arttı. Sanayi üretimi bugün, 1750'dekinin yaklaşık 200 katı ve Amerikalı bir işçi artık, 1800 yılında İngiliz bir işçinin günde 12 saat çalışarak iki haftada yaptığı işi bir saatte yapabiliyor.

Maden ve Metal Üretimi

Son iki yüzyıl içinde enerji tüketiminde yaşanan büyük artışla birlikte, maden ve metal üretimi de çoğaldı. Kullanılan ilk maden kurşundu (MÖ 6000 yıllarında). Daha sonra bakır (MÖ 3700 yıllarında) ve demir üretimi başladı (MÖ 1200 yıllarında). Demir, silah ve tarım aletlerinin ana malzemesi haline geldi ama hem talep azdı hem de ocakların küçük oluşu ve ilk eritme işlemlerinin yetersiz olması yüzünden yüksek kaliteli cevher kullanma gerekliliğiyle bağlantılı üretim zorlukları vardı; dolayısıyla üretim düşüktü. 1400 yılında Avrupa'nın demir üretimi yaklaşık 30.000 tondu. Dünyanın diğer önemli demir üreticisi olan Çin de tahminlere göre aynı miktarda üretim yapıyordu, dolayısıyla dünyadaki toplam üretim yılda 100.000 tondan oldukça azdı. 1400-1700 yılları arasında Avrupa'nın demir üretimi hemen hemen altı kat arttı fakat on sekizinci yüzyıl başlarında dünya demir üretimi yıllık 300.000 tonu aşmıyordu.

Dünya genelinde demir-çelik üretimi, 1700-2000

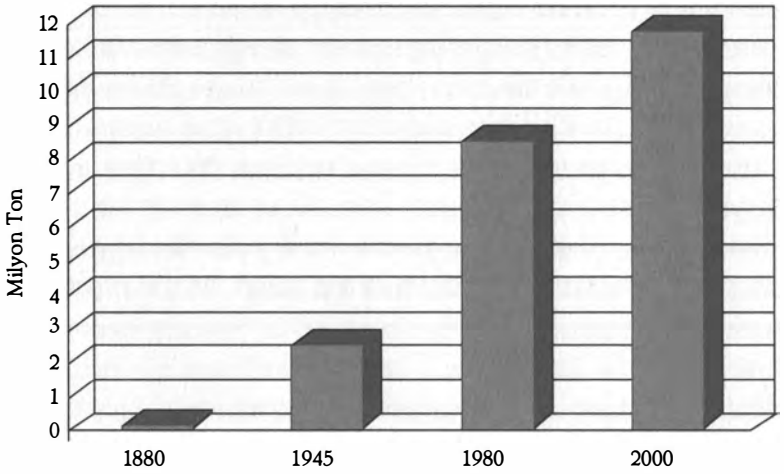


1700 yılından sonra demirin (ve ardından çeliğin) birçok yeni kullanım alanının açılması, çağdaş sanayi toplumlarının ana ürünlerinin temelini oluşturdu: Makineler, demiryolları, motorlu

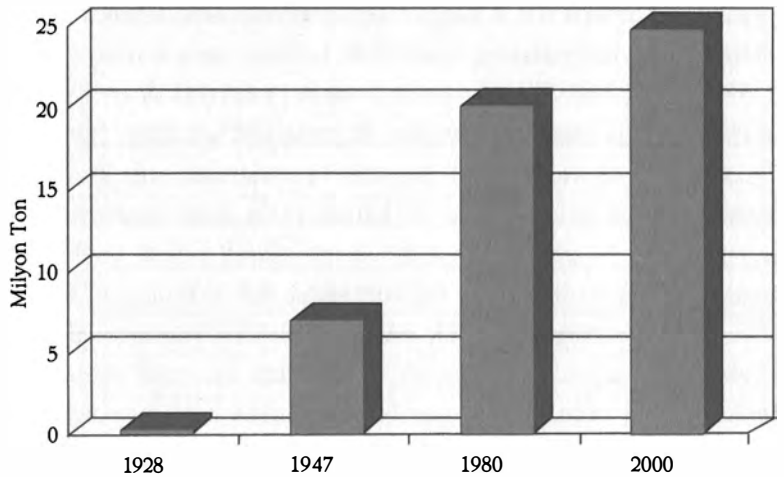
araçlar, binalar, gemiler, sanayi tesisleri, elektrikli ev aletleri ve diğer birçok tüketim maddesi. Dolayısıyla demir ve çelik üretimindeki gelişmeler, sanayi üretiminin ölçeği konusunda iyi bir göstergedir. İngiltere'de sanayileşmenin ilk aşamalarında, demir üretiminde hızlı bir artış yaşandı: 1788-1830 yılları arasında üretim on kat artarak yılda 68.000 tondan yaklaşık 700.000 tona ulaştı (yüz yıl önce dünya genelindeki toplam üretimin iki katı). On dokuzuncu yüzyıl ortalarında dünya üretimi yılda 12 milyon ton kadardı (1700 yılındaki düzeyden kırk kat fazla). Bu artış, çok büyük olmasına karşın yirminci yüzyılın sonunda yaşananların yanında sönük kalıyordu. Dünya demir-çelik üretimi bugün yılda 2 milyar tondan biraz daha az. Dünya genelindeki üretimle ilgili ilk kabataslak tahminlerin yapıldığı 1400 yılından bu yana yaşanan yıllık toplam üretim ise tam 20.000 kat arttı.

Diğer madenlerin üretimi de önemli ölçüde arttı. Tarih boyunca çıkarılan altının dörtte üçü yirminci yüzyılda üretildi. 1880'lerde yıllık yaklaşık 120.000 ton olduğu tahmin edilen dünya bakır üretimi, elektriğe bağlı sanayilerin gelişmesiyle birlikte hızla artmaya başladı ve 1900 yılında 500.000 tonu aştı. Yirminci yüzyılda da yıllık üretim 11,6 milyon tona çıktı (1880'lerden bu yana 100 kat artış). Genellikle çeliği sertleştirmekte ve silah yapımında kullanılan nikelin üretimi, yirminci yüzyıla gelindiğinde 80 kattan fazla artış göstermişti. On dokuzuncu yüzyıl sonlarında alüminyum oksidi boksit cevherinden ayrıştıran elektrolit işleminin bulunmasına dek alüminyum üretilmiyordu. Üretim sırasında büyük miktarda elektrik harcanmasına karşın, yirminci yüzyılda bu maden, uçaklardan otomobillere, ev aletlerinden içecek kutularına kadar birçok alanda kullanılıyordu. 1895 yılındaki dünya üretimi yalnızca 223 tondu. Yüz yıl sonra bu rakam 24 milyon tonun biraz üzerine çıktı; toplam artış ise 10.760 kat oldu. Maliyet baskısı nedeniyle malzemelerin yeniden kullanılmak zorunda olduğu sanayi alanlarında madenlerin (özellikle de bakır, alüminyum ve çeliğin) geri dönüşümü önem kazanıyor ama birçok yerde hâlâ madenler çıkarılıp kullanıldıktan atılıyor.

Dünya genelinde bakır üretimi, 1880-2000



Dünya genelinde alüminyum üretimi, 1928-2000



Bu kadar çok metal üretimi, çevre üzerinde kaçınılmaz olarak büyük bir etki yarattı. Dünyadaki maden cevherlerinin yaklaşık yüzde 70'i (ABD'de yüzde 90'ı), çevreye en fazla zarar veren yöntemle çıkarılıyor: Açık ocak madenciliği. Bu uygulama maliyetleri düşük tutuyor

ama diğer yandan da büyük çukurların açılmasına, dağ zirvelerinin ortadan kaldırılmasına, toprağın üst tabakasının yok olmasına ve büyük miktarda atığın ortaya çıkmasına yol açıyor. Bu atıklar, büyük cüruf yığınları halinde manzarayı bozuyor, nehirlerde mil birikmesine yol açıyor, genellikle zehirli oluyor ve dolayısıyla ekilmesi mümkün olmayan araziler yaratıyor ya da su yollarına sızarak suyu zehirliyor. Yeni teknolojiler daha düşük kaliteli cevherleri de kullanma olanağı sağladı. Örneğin 1900 yılında işlenebilir durumdaki bir bakır cevherinde asgari maden içeriği yüzde 3 olmalıydı. Fakat 1970'lerin sonlarında bu oran yüzde 0,35 bakıra kadar geriledi. Yani bir ton bakır elde edebilmek için yaklaşık 350 ton taşın çıkarılması, taşınması, öğütülmesi, ardından da aynı miktarda atığın boşaltılması gerekiyordu. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında ABD'deki büyük enerji tüketiminin beşte birinden fazlası, maden çıkarma ve işleme süreçlerinde harcanıyordu.

Toplu Tüketimin Yükselişi

Enerji tüketiminin ve sanayi üretiminin artması, zenginliğin de düzenli olarak artmasına yol açtı ve böylece sanayileşmiş dünya halkının yaşam standartlarında bir değişim ortaya çıktı. Bu değişimin ilk işaretlerinden birisi, mağazaların ve perakendeciliğin gelişmesiydi. Ortaçağ'da ve Modern Çağ başlangıcında Avrupa'da yalnızca en büyük kentlerde sabit perakende ticaret yapabilmeyi sağlayacak kadar talep ve zenginlik vardı; çoğu insan, ihtiyacı olan ürünleri yerli esnaftan ve seyyar satıcılardan alıyordu. On altıncı ve on yedinci yüzyıllarda Paris ve Londra gibi büyük kentler, belirli mallara yönelik birkaç mağazanın açılışına tanık oldu; bu mağazalar çoğunlukla giysi ve mücevher satıyordu. Mobilya gibi ürünler genellikle zanaatkarlar tarafından yapılıp doğrudan satılıyordu. Taşradaki mağazalar ise daha da yavaş gelişti. Ama on dokuzuncu yüzyılda bile besinlerin çoğu mağazalarda değil, genellikle üretici tarafından doğrudan tarladan getirilerek pazarlarda satılıyordu. Bu dönemde İngiltere'de ilk ulusal mağaza zincirleri ortaya çıkmaya başladı; bunun ilk örnekleri, gıda alanında faaliyet gösteren Lipton's ve Home and

Colonial gibi şirketlerdi. Çok çeşitli ürünler satan çok-katlı mağazalar ise bir Fransız buluşudur. Bunların ilk örneği 1860'larda Paris'te kurulan Bon Marché oldu. Viyana'da Hermansky ve Berlin'de Tietz gibi mağazalarla tüm dünyada hızla yayıldı. Harrods (başlangıçta bir bakkal dükkânıydı) ve Debenhams (başlangıçta bir kumaşçıydı) gibi küçük perakendeciler büyüdü; Selfridges ve Army and Navy gibi yeni mağazalar da açıldı. Bu yeni mağazaların havagazı aydınlatması (daha sonra elektrik) ve asansör gibi birçok teknik gelişmeye ve satışa sunulan çok çeşitli ürünleri alabilecek maddi güce sahip, gittikçe zenginleşen bir orta sınıfa gereksinimi vardı. Yirminci yüzyılda ortaya çıkan gıda süpermarketleri, küçük ve yerel dükkanlar pahasına da olsa gelişti ve piyasaya egemen oldu; daha sonra çok sayıda ürünü bir arada sunan yeni süper-mağazalar ortaya çıktı. ABD (Wal-Mart) ve Fransa'da (Mamouth ve Carrefour) başlayan bu akım, otomobillerin yaygınlaşması ve alışveriş merkezlerinin kent dışına taşınmasıyla bağlantılıydı. Aynı zamanda, bu mağazalarda satılan mallar giderek standartlaştı. Başlangıçta ulusal markalar satılıyordu ama uluslararası şirketler ulusal şirketleri satın aldıkça, uluslararası markalar yaratıldı.

Yirminci yüzyılın başlarında, sanayileşmiş ülkeler, halklarının temel gıda, konut ve giyim gereksinimlerinin hemen hemen hepsini karşılamayı başarmıştı. O zaman pek çok sanayici, işçilerinin boş zaman faaliyetlerine işten daha fazla önem vermeye başlayacağından korktu. Bu durumda, on dokuzuncu yüzyılın en önemli özelliği olan ekonomik büyüme sona mı erecekti? Böyle bir şey olmadı. Çalışanlar, herkes için standart olan günde 8, haftada 40 saatlik çalışma hakkını elde ettikten sonra, kendilerine sunulan pek çok ürünü satın alabilmek için fazla mesai yapmaya gönüllüydü. Bu yeni ürün ve teknolojilerin birçoğu, daha zengin olduğu için yirminci yüzyılın başlarında bir toplu pazarın oluşturulduğu Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıktı. 1920'li yıllarda, dayanıklı tüketim malları patlaması yaşandı: Zengin Amerikalıların evlerinde buzdolapları, derin dondurucular ve çamaşır makineleri yaygın biçimde görülmeye başladı. Bu patlama Avrupa'da ancak 1950'lerde, Japonya'da ise Avrupa'dan on

yıl sonra yaşandı. 1960'lı yıllarda Japonya'da buzdolabı olan evlerin oranı yüzde 5'ten yüzde 90'a fırladı; çamaşır makinelerinde yüzde 29'dan yüzde 96'ya ve televizyonda yüzde 16'dan yüzde 75'e varan bir artış görüldü. Bu yeni ürünlerin doyma noktasına kısa sürede ulaşıldı: 1980'lerde Batı Almanya'daki ailelerin yüzde 90'ının telefonu, yüzde 84'ünün otomobili, yüzde 83'ünün buzdolabı, yüzde 80'inin otomatik çamaşır makinesi ve yüzde 70'inin renkli televizyonu vardı. Tüketimdeki bu patlamanın hemen ardından, yirminci yüzyılın son yirmi yılında gelişmiş elektronik ürünlere dayalı yeni bir patlama yaşandı: Video kayıt cihazları, portatif kasetçalarlar, video kameralar, kişisel bilgisayarlar, cep telefonları, kompakt diskler (CD), dijital fotoğraf makineleri, DVDler, oyun konsolları ve MP3çalarlar.

Yeni ürünlerin yanı sıra, başka mekanizmalar da üretim ve tüketim düzeylerinin yüksek tutulmasına yardımcı oldu. Öncelikle şirketler, çabuk eskiyen ürünler tasarladılar. Elektrik şirketleri, uzun ömürlü (aynı zamanda daha az enerji tüketen) ampuller üretmek istemiyor çünkü bunu yaparlarsa, kısa ömürlü ampul satarak elde ettikleri ciroları ve kârları azalır. Üretilen uzun ömürlü ampuller de, talebi düşük tutmak için özellikle pahalıya satılıyor. Pek çok ürün dayanıklı üretilmiyor, tamiri zor ve pahalı olacak şekilde tasarlanıyor, böylece bozulan ürünün yerine yenisinin alınması teşvik ediliyor. İkinci olarak, sık sık yapılan tasarım değişiklikleriyle ürünlerin modasının kısa sürede geçmesi sağlanıyor. Giyim sektörü, bir zamanlar temel bir ihtiyaç olan kıyafetlerde artık sık sık değişiklik yapılmasına dayanıyor. 1927'de ABD'de yenilenen otomobil sayısı, ilk kez otomobil alım sayısını geçti. Bu piyasada büyüme hızı yavaşlayınca, Amerikalı otomobil üreticileri her yıl tasarımları değiştirerek, müşterilerini toplumsal imaj ve konum için eski otomobillerini satıp yenilerini almaya teşvik etti. Bu eğilim ve ayrıca dayanıklılığın bilinçli olarak azaltılması sonucunda otomobillerin ömrü kısaldı ve böylece üreticilerin ciroları ve kârları arttı. 1955'te Amerikalı üç büyük üreticinin yaptığı otomobillerin yüzde 80'i, aradan dokuz yıl geçmesine rağmen hâlâ yollardaydı. 1967'de ise bu oran yüzde 55'e düştü. Otomasyon ve robot teknolojisi

gibi "değer" katan tasarım değişikliklerinin yapılması ve verimlilik artışı sayesinde en temel özelliklere sahip bir otomobilin üretim maliyetlerinin düşmesi sonucunda kârlar daha da arttı. Başlangıçta en temel özellikler kalorifer, radyo ve çakmaktı; daha sonra klima, kasetçalar, CDçalar, oyun konsolu ve navigasyon araçları da eklendi. Üretim ve tüketimi korumak için, talep yaratmaya ve önceden pazarın bulunmadığı yerlerde yeni bir pazar oluşturmaya yönelik reklam çalışmalarından da giderek daha fazla yararlanılmaya başladı. Bu durum, insanların gelirlerinin elverdiğinden daha fazla tüketim yapmalarını sağlayan kredi mekanizmalarıyla da desteklendi (önceleri taksitli satış vardı, daha sonra kredi kartları ve krediler de eklendi). Henüz 1926 yılında bile ABD'de satılan otomobillerin dörtte üçü krediyle alınmıştı.

Süregelen tüketim baskısı, bütün toplumlarda ortak olan bir güç unsurunu yansıtıyordu: Gösteriş için tüketim. Ortaçağ'da ve Modern Çağ'ın başlarında Avrupa'da uygulanan lüks kıyafet (kürk gibi) yasalarının, büyük ziyafetler verme alışkanlığının, çok sayıda hizmetçi tutmanın (o dönemde gösteriş için yapılabilecek şeyler bunlardı) asıl hedeflerinden birisi, sadece küçük bir topluluğun servetleriyle gösteriş yapabilmelerini sağlamaktı. Zamanla gösteriş yapma fırsatları arttı ama asıl ilke hiç değişmedi. Adam Smith on sekizinci yüzyılın sonlarında bu konuda şunları söylüyordu:

> Zengin insanların çoğu için zenginliğin en büyük keyfi, servetlerini gösterebilmektir çünkü kendilerinden başka hiç kimsenin sahip olamayacağı varlık simgelerini göstermedikleri sürece servetlerinin asla tamamlanamayacağını düşünürler.

1899 yılında Amerikalı iktisatçı Thorstein Veblen, *The Theory of Leisure Class* adlı kitabında, zengin insanların mantıklı isteklerin de ötesinde bir hırsla daha da fazla servet elde etmeye neden devam ettiklerini inceledi ve bu harcamaların ardındaki önemli nedenlerden birisinin gösteriş olduğu sonucuna vardı. Yirminci yüzyılın başlarından itibaren bu yaklaşım daha da yaygınlaştı. Toplumların zenginliği

arttıkça, bir zamanlar sadece çok az sayıda insanın sahip olabildiği ürünler çoğu kişi için ulaşılabilir hale geldi. Bu kadar kolay ulaşılabilir olunca da sembolik değerleri kalmadı ve zenginler, servetlerini göstermek için yeni ürünlere ve konum göstergelerine yöneldi. Dünya turizmi, bu eğilimin en güzel örneklerinden birisi. Bir zamanlar sadece zenginlerin gidebildiği yerlere herkes gitmeye başlayınca, zenginler kendi konumlarını ve farklarını korumak için daha uzak, daha pahalı, daha egzotik ve daha özel yerlere gitmeye başladılar.

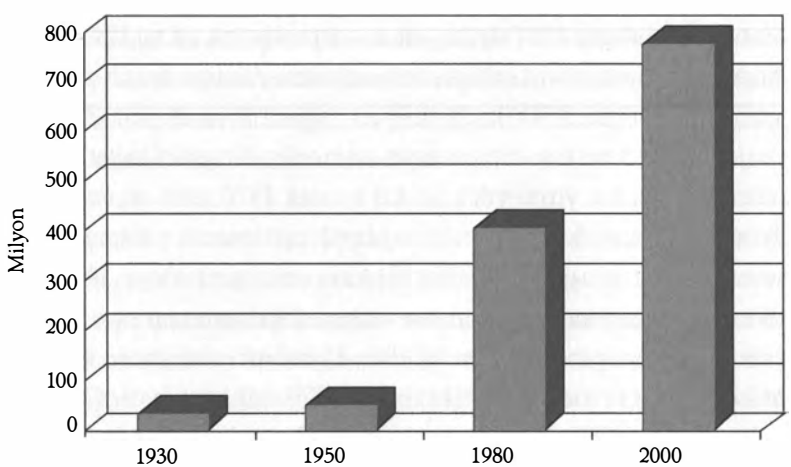
Otomobiller

Yirminci yüzyılda en büyük sınai ve toplumsal etkiyi yaratan yeni ürün otomobil oldu. Otomobil üretimini sağlayan teknolojiler on dokuzuncu yüzyılın sonunda geliştirildi ama yirminci yüzyılın başında dünyada yalnızca birkaç bin motorlu araç vardı. 1900'de Amerika Birleşik Devletleri'nde 8000, 1909'da Japonya'da yalnızca 62 tane otomobil bulunuyordu. Bu otomobiller pek çok küçük şirket tarafından az sayıda üretiliyordu; 1908'de 250'den fazla Amerikalı otomobil üreticisi vardı. İlk kez Ford'un Detroit'teki Highland Park fabrikasında kullanılan "montaj hattı üretim tekniği"nin geliştirilmesi üretimi büyük ölçüde artırıp fiyatları düşürdü: T Model bir Ford 1908'de 825 ABD Doları, sekiz yıl sonra ise yalnızca 345 ABD Doları'ydı. Bunun sonucunda bir talep patlaması yaşandı; Amerika Birleşik Devletleri'nde 1905'te 79.000 otomobil satılırken, 1921'de bu rakam on milyona çıktı. 1920'li yıllardaki Amerikalı otomobil sahiplerinin sayısına Avrupa ancak 1950'lerde ulaşabildi. 1930'da ABD'de 26 milyon otomobil vardı ama Avrupa'da bu sayı sadece 5 milyon civarındaydı. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki otomobil sayısı her yirmi yılda iki kat artarak 1970'lerin ortalarında 120 milyonun üzerine çıktı. Avrupa'daki büyük patlama ise trafikteki araç sayısının dört kat arttığı 1950-1970 yılları arasında gerçekleşti; İngiltere'de 1939'da iki buçuk milyon otomobil varken, 1980'lerde bu sayı 23 milyona ulaştı. Dünya genelinde ise 1930'da 32 milyon olan otomobil sayısı, yirminci yüzyılın sonunda 34 kat artışla 775 milyona çıktı. Günümüzde otomobil üretimi diğer bütün sanayi dallarından daha fazla kaynak

tüketiyor. Dünyadaki çelik üretiminin yüzde 20'sini, çinkonun yüzde 35'ini, kurşunun yüzde 50'sini ve doğal kauçuğun yüzde 60'ını bu sektör kullanıyor. Buna ek olarak, dünya petrol tüketiminin üçte birden fazlası da motorlu araçlardan kaynaklanıyor. Dolayısıyla, otomobillerin doğuşu birçok yan sanayinin de ortaya çıkmasına yol açtı: Yol yapımı, benzin istasyonları, otomobil bayileri ve servisler.

Otomobil, artan zenginliğin yalnızca birçok yarar değil, aynı zamanda yeni ve büyük sorunlar ve maliyetler doğurduğunun çarpıcı bir örneğini oluşturuyor. Birey açısından bakıldığında otomobilin daha fazla hareket olanağı, bağımsızlık ve kişisel rahatlık gibi birçok olumlu yanı var. Bir toplumda az sayıda otomobil olduğu zaman, bu olumlu yönleri herkesin görmesi, otomobil sayılarındaki artışın ardındaki temel itici güç haline geliyor. Fakat otomobil sayısı arttıkça, bunun bedeli de daha net görülmeye başlıyor: Bireysel anlamda, trafik tıkanıklığı ve yolda daha uzun saatlerin geçirilmesi söz konusu oluyor; toplumsal anlamda da kirlilik artıyor, kentlerin yeniden tasarlanması gerekiyor, yol, otoyol ve otoparklar yapılıyor. Toplu ulaşım gerileyip alışveriş merkezleri kentsel alanların kenarlarına taşındıkça, otomobili olmayanlar için hayat giderek zorlaşıyor.

Dünya genelinde otomobil sahipliği, 1930-2000



Başlangıçta otomobillerin çevreye faydalı olduğu düşünülüyordu. İnsanlar otomobillerin, yirminci yüzyılın başında sokakları tıkayan atlardan daha temiz ve hızlı olacağını umuyordu. Otomobil sahipliğinin yüksek düzeyde olduğu ilk ülke konumundaki ABD, bu durumun beraberinde getirdiği sorunları da ilk yaşayan ülke oldu. Otomobillerin kent merkezlerinde park edilmesi ile ilgili ilk şikâyetler 1916 yılında gelmeye başladı ve bundan yedi yıl sonra otomobillerin kent merkezine girişini yasaklama konusunda ilk öneriler ortaya atıldı. 1920'lerin ortalarında, otomobil kazalarında her yıl 24.000 Amerikalı hayatını kaybediyor (10.000'i çocuk olmak üzere), 700.000 kişi de yaralanıyordu. Yirminci yüzyılın sonunda, araç güvenliği konusundaki gelişmelere rağmen, yılda 42.000 Amerikalı ölüyordu; 5-27 yaş arasındaki Amerikalıların en yaygın ölüm sebebi trafikti. Yirminci yüzyılın tamamında yaklaşık 3 milyon Amerikalı trafik kazalarında hayatını kaybetti; bu, savaşta ölenlerin sayısının altı katıydı. Diğer ülkeler de otomobil sayısının artmasıyla birlikte benzer sorunlar yaşamaya başladı. Yirminci yüzyılın sonunda dünya genelinde her yıl 1.100.000 kişi trafik kazalarında ölmüş, yaklaşık 39 milyon kişi de yaralanmıştı.

Otomobil sahiplerinin sayısındaki hızlı artış, kentlerdeki mevcut yolların yetersiz olduğunu kısa süre içinde gösterdi. 1903 yılı gibi erken bir tarihte, Kraliyet Trafik Komisyonu Londra'da park kısıtlamaları getirilmesini ve İngiliz Ulusal Müzesi yakınlarında kesişmek üzere kenti boydan boya geçen iki yeni çift katlı otobüs yolu yapılmasını önerdi. Yirminci yüzyılda kentler, gittikçe artan trafik hacmini, bu amaçla yapılmamış yollara sığdırabilmek için çeşitli yöntemler benimsemek zorundaydı (park sayaçları, çok-katlı park yerleri, tekyönlü caddeler, altgeçitler, üstgeçitler, trafiğe kapalı alanlar, kısmi yasaklar ve tıkanıklık cezaları). Giderek artan otomobil kullanımının belirtilerini önlemeye yönelik çabaların çoğu, geçici bir rahatlama yaratmaktan öteye gidemedi. Bazı kentler bu mücadeleden vazgeçti ve kenti otomobillere göre yeniden tasarlamaya çalışarak (Los Angeles'ta olduğu gibi) otoyollar yapmak için gerekirse her yeri yıktı.

Kentlerdeki otomobil sayısı arttıkça, on dokuzuncu yüzyılda kentlerin gelişmesindeki temel özelliklerden biri olan toplu ulaşım hizmetleri geriledi; kullanımın azalması, artan fiyatlar ve otomobillerden kaynaklanan tıkanıklık nedeniyle hızın düşmesinden oluşan bir kısır döngüye girildi. 1920'li yıllarda, daha iyi kentsel ulaşım sağlamak için bir metro sistemi kurmak yerine yolları genişletmeye karar veren ilk kentin, Amerikan otomobil sanayiinin merkezi Detroit olması belki de son derece doğaldı. Bu model diğer Amerikan kentlerinde de yinelendi. Toplu ulaşım 1945'ten sonraki yirmi yıl içinde üçte iki oranında geriledi. Diğer ülkeler de aynı modeli izledi; tramvaylar ve troleybüsler kaldırıldı, toplu ulaşım sistemleri çürümeye bırakıldı. Örneğin Avustralya'da 1950-1970 arasında Melbourne dışındaki bütün kentlerde tramvaylar ve troleybüsler yok oldu. Fakat Amerika Birleşik Devletleri'ndeki otomobil sanayii, toplu ulaşımın çöküşünü piyasa sisteminin keyfine bırakmamaya karar verdi ve bunun yerine, toplu ulaşımı tamamen ortadan kaldırıp insanları otomobil kullanmak zorunda bırakma işini üstlendi. 1936 yılında otomobil sanayii ile bağlantılı üç şirket (General Motors, Kaliforniya'daki Standard Oil ve lastik şirketi Firestone) birleşerek, alternatif ulaşım sistemlerini satın alıp kapatmak amacıyla National City Lines (Ulusal Şehir Hatları) adlı yeni bir şirket kurdu. Yirmi yıl içinde kırk beş kentteki yüzden fazla elektrikli yerüstü demiryolu sistemi satın alınıp kapatılmıştı. Bu şirketin en büyük operasyonu ise 1940 yılında, elli altı bölgenin insanına hizmet ederek yılda toplam 100 milyon yolcuyu taşıyan Pasific Electric sisteminin bir bölümünü almak oldu. Yaklaşık 1800 kilometre uzunluğunda ray söküldü ve 1961 yılında bütün demiryolu ağı kapatıldı.

Hükümetlerin, otomobil kullanımının artmasına verdikleri temel tepki, yol yapımına daha fazla kaynak ayırmak oldu. Bu en kolay seçenekti; böylece son derece güçlü olan yol inşaatı lobisi memnun ediliyor ve çoğunluğu otomobil sahibi olan seçmenleri kaybetme tehlikesi önleniyordu. Bütün hükümetlerin yollara harcadığı para, toplu ulaşıma harcanan paradan çok daha fazlaydı. Amerika Birleşik Devletleri 1916 yılında devlet yolları yapımı için federal yardım yapmaya

ve beş yıl sonra da eyaletler arası otoyollar inşa etmeye başladı. Hatta 1950'lerdeki dev inşaat programları, ülke savunmasının bir parçası olduğu söylenerek haklı gösterilmeye çalışılmıştı! Ülkede yol ve otopark yapımına ayrılan alan 7 milyon hektara ulaşıyor ve bu da buğday ekilen alanların toplamına hemen hemen eşit. Almanya'da 1930'lu yıllarda bir otoban ağı oluşturuldu ve 1950'lerden bu yana her batı Avrupa hükümeti, mevcut yollarda büyük ölçekli gelişmeler yapmaya ek olarak bir otoyollar sistemi de kurdu. Kısa süre sonra sorunlar su yüzüne çıkmaya başladı: Yeni yollar ulaşımı kolaylaştırdığı için trafiği daha da artırıyordu ve dolayısıyla trafik daha da sıkışıyordu. Dönel kavşak, üstgeçit ve tali yol gibi uygulamalar da trafik tıkanıklığını bir yerden başka bir yere aktarmaktan başka bir işe yaramıyordu.

Daha fazla yol inşa etmek, sürücüler, otomobil sanayii ve inşaat lobileri için iyi olabilir ama toplumsal ve çevresel maliyeti, özellikle demiryoluna kıyasla çok büyüktür. Yol yapımında kullanılan çelik ve çimento için gerekli enerji, aynı miktarda demiryolu yapımında kullanılan enerjinin üç buçuk katı, ayrıca yol yapımında dört kat fazla alan kullanılıyor. Genel anlamda, demiryolları karayoluna oranla altı kat fazla enerji verimliliği sağlıyor. Buna karşın, 1950'li yıllardan bu yana her sanayileşmiş ülkedeki demiryolu sistemi kapasitesi büyük ölçüde azaldı. Günümüzde Amerika Birleşik Devletleri'nde demiryolları, şehirlerarası trafiğin yüzde birini, otomobiller ise yüzde 85'ini oluşturuyor. İngiltere'de karayoluyla yük taşımacılığı 1970'ten bu yana yüzde 90 artarken, demiryolu kullanımı dörtte bir oranında azaldı.

Bu sorunlar, otomobillerin kullanım ve enerjiyi tüketim biçimleriyle daha da artıyor. Yolculukların çoğunda otomobilde yalnızca sürücü bulunuyor ve her otomobilin bir yıl içinde yaptığı kilometre sürekli artıyor (İngiltere'de bu rakam kırk yıl içinde dört kat arttı). Birçok otomobilin motorunun enerjiyi verimli kullanmaması ve fazla benzin yakmasıyla bu sorun daha da büyüyor. Amerikan otomobilleri 1930'larda bir galon benzinle (yaklaşık 3,78 litre) hemen hemen 26 kilometre giderken, 1973'te bu rakam yaklaşık 21 kilometreye düştü. 1973-74 ve 1979-80 yıllarında benzin fiyatlarında yaşanan

artış nedeniyle araçların benzin tüketim performansının artırılmasına karşın, yeni otomobillerin yakıt tüketim standardı 1985'ten bu yana hiç değişmedi: Bir galon benzinle 44 kilometre. Çok popüler olan SUV'lar ise (4x4 hafif arazi araçları) bu standarttan muaf tutuluyor çünkü otomobil sanayiinin güçlü lobisi sayesinde bu araçlar kamyonet olarak sınıflandırılıyor. Bugün SUV'lar ABD'deki yeni otomobil pazarının yarısına egemen konumda ve bir galon benzinle ortalama olarak sadece 28 kilometre gidebiliyorlar. Diğer bir deyişle ortalama bir Amerikan aracı, Avrupa ve Japonya standartlarının çok gerisine düşerek, bir galon benzinle yaklaşık 36 kilometre yol kat edebiliyor. ABD'de her otomobilin bir yıl içinde tükettiği yakıt miktarı bugün, 1930'lardakinin 4 katı. Yirminci yüzyılın sonunda bu ülkedeki ulaşım, dünya genelindeki enerji tüketiminin yüzde 7'sini oluşturuyor, Japonya'daki *toplam* enerji tüketimini de yüzde 25 aşıyordu. Yakıt tüketiminde tasarrufa yönelik gelişmelerin, araç sayısının artmasıyla boşa gittiği bu model, dünyanın başka ülkelerinde de görülüyor. İngiltere'de yaklaşık 1,5 kilometrede tüketilen yakıt miktarı 1960'tan bu yana yüzde 7 azaldı ama otomobil sayısı ve her yıl kat edilen mesafelerin artması sonucunda bu gelişmenin bir anlamı kalmadı. Böylece İngiltere'deki yakıt tüketimi 1960'tan bugüne üç kat arttı.

Boş Zamanlar ve Turizm

Sanayileşmiş ülkelerdeki çalışma saatleri azalıp zenginlik yaygınlaştıkça, boş zaman etkinliklerine harcanan paranın miktarı da arttı. Bu alandaki ilk gelişmelerden birisi 1880'lerde, o dönemde dünyanın en zengin ülkesi olan İngiltere'nin başlattığı gösteri sporlarıydı. Dünyadaki ilk profesyonel futbol ligi 1885'te kuruldu (özellikle kuzey ve iç kesimlerin sanayileşmiş kentlerinde). Yirmi yıl içinde, yılda 6 milyon kişi, diğer bir deyişle haftada 300.000 kişi futbol maçlarına gitmeye başlamıştı. Amerika Birleşik Devletleri'nde en sevilen spor ise beysboldu; ayrıca 1926'da Philadelphia'da Jack Dempsey ve Gene Tunney arasında yapılan ağır sıklet boks maçını 130.000 kişi izledi. Aktif spor yapanların sayısı da çoktu. Yirminci yüzyılın başında

İngiltere'de yaklaşık 300.000 erkek her hafta futbol oynuyordu, sadece Sheffield'da 20.000'den fazla kayıtlı balıkçı vardı (spor amaçlı balıkçılık) ve on binlerce insan düzenli olarak bisiklete biniyordu. 1914'te günlük spor gazetesi *L'Equipe* Fransa'da yılda 40 milyondan fazla satıyordu ve Tour de France bisiklet yarışı sırasında günlük tiraj 500 bini aşıyordu.

Yirminci yüzyılın ilk on yılı, sinemanın doğuşuna tanık oldu. 1900 yılında Almanya'da iki sinema salonu vardı ama 1914'te bu rakam 2500'e çıktı. 1914'te İngiltere'de her hafta 8 milyon kişi sinemaya gidiyordu. 1920'lerin sonlarında sesli filmlerin çıkması ve haber filmlerinin çekilmeye başlamasıyla, 1930'lu yıllarda sinemada büyük bir patlama yaşandı. Söz konusu onyılın sonunda İngiltere'deki haftalık sinema izleyicisinin sayısı 20 milyona çıkmıştı (toplam nüfusun yarısı). Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra radyo istasyonlarının ve evlerdeki radyoların sayısında bir patlama yaşandı. 1922'de Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 100.000, İngiltere'de ise 36.000 evde radyo vardı. Bu rakamlar on yıl sonra Amerika Birleşik Devletleri'nde 12 milyona, 1939'da da İngiltere'de 9 milyona yükseldi. 1930'ların ortalarında çok sınırlı televizyon yayıncılığı başladı (ilk olarak 1935'te Almanya'da). Fakat asıl patlama 1950'lerde yaşandı. Birkaç onyıl içinde, sanayileşmiş dünyadaki hemen hemen her evde bir televizyon vardı ve 1970'lerde çoğunluk renkli televizyon sahibiydi. Yüzyılın sonunda ise pek çok evde iki ya da üç televizyon kullanılır oldu. Kısa süre sonra televizyon izlemek en önemli boş zaman "faaliyeti" haline geldi.

Yirminci yüzyılda çalışanların kazançları ve ücretli izinleri artınca, yeni bir sanayi oluştu: Turizm. On sekizinci yüzyılda yalnızca Avrupa'nın seçkin sınıfı birkaç yıl boyunca "Büyük Tur"la kıtayı dolaşıp, özellikle de İtalya'nın klasik bölgelerini gezme olanağına sahipti. Biraz daha fazla sayıda insan da Bath, Harrogate ve Marienbad'daki kaplıcalara gidebiliyor ya da deniz havası alabiliyordu ama yolculuklar zor, yavaş ve pahalıydı, üstelik ancak belirli bir kesim yurtdışı yolculuklara çıkabiliyordu. Demiryolu ağlarının yapımı, durumu tümüyle değiştirdi. Thomas Cook 5 Temmuz 1841'de ilk özel deneme

treniyle, her biri bir Şilin ödemiş 570 yolcuyla birlikte Leicester'dan Loughborough'a gitti. Bu olay, demiryollarının yapımı, yeni buharlı gemilerin kullanılmaya başlaması ve insanların daha fazla para ve zamana sahip olmasıyla gelişen büyük bir planlı yolculuk patlamasına yol açtı. Yolculuk, turizm haline geldi. Önceleri, çalışan kesimin zenginleri ve orta sınıfın durumu iyi olan kesimi, tatillerini Blackpool ve Margate gibi gelişmekte olan tatil bölgelerindeki sahil evlerinde geçirmek zorunda kalıyor, ancak daha iyi durumda olanlar yurtdışına çıkabiliyordu. "Paket tatil" kavramının geliştirilmesiyle birlikte, gittikçe daha çok yurtdışı gezisi yapılmasına olanak sağlandı. Thomas Cook gibi şirketler, otel masraflarının önceden ödendiği ve döviz alma olanaklarının da sağlandığı planlı bir tatil sunuyordu. (American Express seyahat çekleri 1891'de kullanılmaya başladı.) Başlangıçta piyasa büyük ölçüde Avrupa kıtasıyla sınırlıydı (İsviçre tercih edilen bir ülkeydi) ama 1869'da Thomas Cook Mısır ve Filistin'e ilk paket turu düzenledi; yüzyılın sonlarında hem Avrupa'dan hem de Amerika Birleşik Devletleri'nden Yakındoğu'ya yapılan yolculuklar ve turlar yaygınlaşmıştı. Ticaretin gelişmesiyle hem otel sayısı (önceleri otellerin birçoğu yeni demiryolu hatlarına aitti) hem de rehberlerin sayısı arttı: Fransa'daki otel ve restoranlarla ilgili Michelin rehberi 1900'da yayımlanmaya başladı.

Otomobillerin doğuşuyla, tatil seçenekleri de arttı: 1926 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde turistlere kalacak yer sağlamak amacıyla 5000'den fazla kamp yeri kurulmuştu. (Aynı patlama, 1950'lerde batı Avrupa'da da yaşandı.) Daha fazla para ve ücretli izin, Avrupa'daki çalışan kesimin de tatile gidebilmesini sağladı. 1937'de İngiliz Billy Butlin Skegness'de ilk "tatil kampı"nı açtı. Ama dünya genelinde büyük bir turizm hareketine neden olan gelişme, 1950'lerden itibaren hava ulaşımının artmasıydı. İlk ticari uçak 1950'lerde seferlerine başladı. Jumbo jetler de 1970'te hizmete girdi. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında, tarifeli seferlerle taşınan yolcu ve kat edilen mesafe 75 kat arttı. Uluslararası turizmin gelişmesi, daha ucuz *charter* uçaklarının sefere başlaması ve ucuz bilet satan havayollarının kurulmasıyla oldu.

Turizm sanayiindeki gelişme olağanüstüydü. 1950'de yirmi beş milyon uluslararası turist vardı; elli yıl sonra ise bu sayı, otuz kat artışla 760 milyona çıkmıştı. Turistler artık yılda toplam 350 milyar Avro harcıyor ve dünyadaki toplam işgücünün yüzde 7'si turizm sektöründe çalışıyor. Turizm, dünyanın en büyük ihracat geliri kaynağı durumunda ve bazı ülkelerde ekonominin temelini oluşturuyor. Dünyadaki her beş ülkeden dördü için turizm en önemli 5 ihracat kaynağından birisi konumunda bulunuyor; her on ülkeden ikisinde de temel döviz kaynağı oluyor. Örneğin Malta'da 380.000 kişi yaşıyor (çoğunluğu yabancı olmak üzere) ve yılda 1.200.000 turist burayı tercih ediyor. Malta'nın GSYH'sinin dörtte biri doğrudan turizmden elde ediliyor ve dolaylı gelirler de eklenirse GSYH'deki pay yüzde 40'a çıkıyor. Pek çok ülkede turizm en önemli istihdam kaynağı da oluyor: İstihdamda turizmin payı Gambiya'da yüzde 30, Maldivler'de ise yüzde 83.

Modern turizmin doğuşu, pek çok faydanın yanı sıra büyük sorunları da beraberinde getirdi. Grup turizmi nedeniyle çok sayıda dev otel yapıldı, sahiller aşırı kalabalık oldu, yerel yaşam biçimleri yok edildi ve birbirinden neredeyse hiç ayırt edilemeyen tatil yörelerinde turistlere göstermek üzere yapay "yerel gelenekler" doğdu. Kumsallar ve doğal ortamlar mahvedildi; Akdeniz gibi zaten su sıkıntısı yaşayan bölgelerde, fazladan su talebi oluşması ve daha fazla kanalizasyon sistemi kurulması ihtiyacı sonucunda ciddi sorunlar yaşandı. Canlı bir kent olan Venedik de turizm nedeniyle hemen hemen yok oldu. Bölgede yaşayanların sayısı 1950'de 175.000 iken bugün 64.000'e düştü. Günümüzde kent hâlâ muhteşem olmakla birlikte, bir müzeye benziyor. Zaman zaman kentteki ziyaretçilerin sayısı o kadar artıyor ki yaya yolları tekyönlü caddeler boyunca yeniden düzenleniyor ve aşırı kalabalık yüzünden girişin yasaklandığı yerler oluşturuluyor. Bu gelişmelerin en uç örnekleri, gelişmekte olan ülkelerin turizminde görülüyor. Lüks oteller ve golf sahaları (çevreye de büyük zarar vererek), ucuz işgücü sağlamanın karşılığında hemen hemen hiçbir fayda göremeyen yerli halktan kopuk tutuluyor. "Her şey dahil" tesisler, yerel ekonomiye daha da az para girmesine neden oluyor. Bu tatillere harcanan paranın

yüzde 80'i, turistlerin kendi ülkesinde kalıyor: Havayolu şirketleri, tur operatörleri, oteller, gıda ve içecek ithalatı. Yerli halkların ise ürünler karşılığında ödemesi gereken para artıyor (genellikle yüzde 10 civarında) ve mevsimlik çalışma karşılığında çok düşük ücretler alınabiliyor.

Adaletsiz Dünya

Yüksek miktarda enerji tüketimine, sanayi üretimine, gelişmiş teknolojiye ve zenginliğe bağımlı olan toplumların artması, son derece adaletsiz bir dünyanın yaratılmasına neden oldu çünkü bu sürecin faydaları, dünya nüfusunun sadece küçük bir bölümü için geçerliydi. İlk yerleşik toplumların ve imparatorlukların hepsi tarıma dayalıydı ve birbirine benzer yapıdaydı; hemen hemen aynı teknolojileri kullanıyor, zenginlikleri ise sadece savaşta kazandıkları başarılara ve yendikleri tarafın servetini ne kadar yağmaladıklarına göre değişiklik gösteriyordu. Avrupa'nın yayılma sürecinin başladığı 1500'lü yıllara dek, batı Avrupa, Avrasya'nın diğer bölgelerine göre (özellikle de İslam dünyası, Çin ve Hindistan'a göre) çok yoksuldu ama Amerika kıtalarından ve Sahra-altı Afrika'dan daha zengindi. Sonraki 250 yıl içinde sömürge imparatorluklarının kurulması, Amerika kıtalarındaki zenginliklerin yağmalanması, Latin Amerika'daki gümüş üretiminin denetim altına alınması (böylece Avrupalılar uzun süredir var olan Asya ticaret sistemine girebildi), Amerika kıtalarında ekim çiftliklerinin kurulması (12 milyon Afrikalı kölenin getirtilmesiyle) sayesinde Avrupa dünyanın diğer bölgelerine yetişebildi. 1750'de batı Avrupa da Çin kadar zengindi ve büyük olasılıkla Hindistan'dan daha varlıklıydı.

Bir fosil yakıt rezervi olarak kömürün yoğun biçimde kullanılması ve on dokuzuncu yüzyılda sanayileşmenin artması sonucunda batı Avrupa ve Kuzey Amerika dünyanın en zengin bölgeleri haline geldi. Yirminci yüzyılın başlarında, dünyanın en zengin ülkelerinin serveti, en yoksulların on katı kadardı. Bu adaletsizlik, yirminci yüzyıl boyunca daha da arttı. Yirmi birinci yüzyılın ilk yıllarında dünyanın en zengin ülkelerinin serveti, en yoksullarınkinin 71 katına çıkmıştı. Servetin dağılımındaki adaletsizlik çok büyüktü. Örneğin Lüksemburg'da kişi

başına düşen ortalama zenginlik, Burundi'nin 113 katıydı. Aynı bölge içinde bile farklar görülebiliyordu. İsrail'de kişi başına düşen varlık, Gazze Şeridi'ndekinin 37 katı. Yirminci yüzyılın sonlarında, pek çok ülkede durum daha da kötüye gidiyordu. 1990'ların ortalarında 89 ülkenin halkı 1980 yılına oranla daha yoksuldu ve 43 ülke de 1970'e göre daha fakir düşmüştü. Bu nispi değil, mutlak bir gerilemeydi.

Yirmi birinci yüzyıl başı itibarıyla, dünya nüfusunun en yoksul yüzde 20'lik kesimi (yaklaşık 1,4 milyar insan), dünyadaki toplam gelirin hemen hemen yüzde 1'ini alıyor. Bu insanlar WHO tarafından "aşırı yoksul" olarak tanımlanıyor ve yeterli gıda, konut ve içme suyu imkanlarından yoksun bulunuyor. Üç milyardan fazla insan (dünya nüfusunun yaklaşık yarısı) günde 2 ABD Doları'ndan da az parayla geçinmek zorunda kalıyor. Dünya çocuklarının üçte biri WHO tarafından "yetersiz beslenmiş" olarak tanımlanıyor. Hindistan'da doğan çocukların yüzde 60'ı öylesine zayıf ki, Kaliforniya'da doğmuş olsalardı yoğun bakım ünitesine alınırlardı. Dünyanın en yoksul 48 ülkesindeki çocuk ölüm oranı, sanayileşmiş dünyadakinden 17 kat fazla. Dünya nüfusunun altıda biri temiz içme suyu kaynaklarına sahip değil; kirli suyun içilmesi ve sadece 13 Peni değerindeki basit bir oral rehidrasyon tedavisinin yapılamaması nedeniyle her yıl 12 milyon çocuk ölüyor. (Oysa aynı dönemde şişelenmiş içme suyu satışları yılda 100 milyar ABD Doları'na ulaşıyor; üstelik bu suların maliyeti, kaliteli musluk suyundan 2000 kat yüksek, şirketler için kâr marjı ise yüzde 25 civarında oluyor.)

Fakat insanların yaşam kalitesi sadece ulusal geliri nüfusa bölerek ölçülemez. 1990'larda ABD'de kişi başı GSYH, İtalya'dakinden yüzde 40 yüksekti ama yetersiz sağlık sistemi nedeniyle ortalama ömür 2 yıl daha kısaydı. Afrika kökenli Amerikalıların ortalama ömrü, Çin'dekinden daha düşük; Washington, Baltimore ve St Louis gibi kentlerdeki çocuk ölüm oranı da Bangkok ve Kahire'dekinden daha yüksek. 1990'larda Sri Lanka'nın kişi başı GSYH'si Malezya'dakinin sadece beşte biriydi ama ölüm oranları, gıda alım oranı, kişi başına düşen doktor sayısı hemen hemen aynı, okur-yazarlık oranı ise çok daha yüksekti.

Yoksulluğun neden olduğu sorunlar, zenginliğin neden olduklarından çok daha kötü ve net. Bu iki durumun neden olduğu çevresel etkiler de farklı oluyor: Besin üretmek için arazi arayışı içinde ormanlar kesiliyor, toprak erozyonu yaşanıyor; temiz içme suyu ve kamu sağlığı hizmetlerinin sunulamaması da inanılmaz bir kirliliğe yol açıyor. Özellikle küresel iletişimin yaygınlaşmasıyla birlikte, zengin olma isteği her yerde görülmeye başladı ve pek çok ülke yoksulluktan kurtulup zenginleşmeye çalıştı (bundan kaynaklanan çevre sorunları da beraberinde geldi). Fakat sanayileşmiş ülkelerin ve bu ülkelerin mali ve ticari çıkarlarının egemen olduğu bir dünya ekonomisinde bunu başarmak çok zordu. Yirminci yüzyılın başında dünyadaki sanayi üretiminin yüzde 90'ı batı Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinden geliyordu. Sovyetler Birliği ve Japonya'nın da sanayileşmesiyle bu oran bir miktar değişti ama yine de yirminci yüzyılın sonunda küresel sanayi üretiminin yarısı üç ülke (ABD, Japonya ve Rusya) tarafından yapılıyordu. Yeni yeni sanayileşen ülkeler arasında en önemlisi Brezilya'ydı ama küresel üretime katkısı yüzde 2 ile sınırlıydı. "Asya kaplanları" için ise bu oran daha da düşüktü: Güney Kore ve Tayvan'ın payı yüzde 1'den azdı. Pek çok ülke, özellikle de Latin Amerika ve Afrika ülkeleri, yirminci yüzyılda küresel sanayi üretimindeki paylarını kaybetti.

Sanayileşmiş dünya 1950'lerden bu yana, ekonomik kalkınmayı artırmak ve zengin ile yoksul ülkeler arasındaki uçurumu azaltmak amacıyla bir yardım politikası yürütüyor. Bu girişim, en doğru ekonomik politikanın, serbest piyasa kapitalizmi ve sanayileşmiş ülkelerin egemen olduğu dünya ticaret sistemine daha sıkı bağlanmak olduğu varsayımına dayanıyor. Karşılaştırmalı servet rakamlarının da gösterdiği gibi bu politika tek kelimeyle başarısız oldu. BM'nin şu anki hedefi, sanayileşmiş ülkelerin milli gelirinin yüzde 0,7'sini yardım olarak aktarabilmek. Bu, önceki hedef olan yüzde 1'e oranla önemli bir azalma. Buna rağmen sadece beş ülke bu hedefe ulaştı (Danimarka, İsveç, Norveç, Hollanda ve Lüksemburg). Yirminci yüzyılın son 20 yılında İngiltere'nin milli gelirinden yardıma harcanan oran yüzde 0,52'den

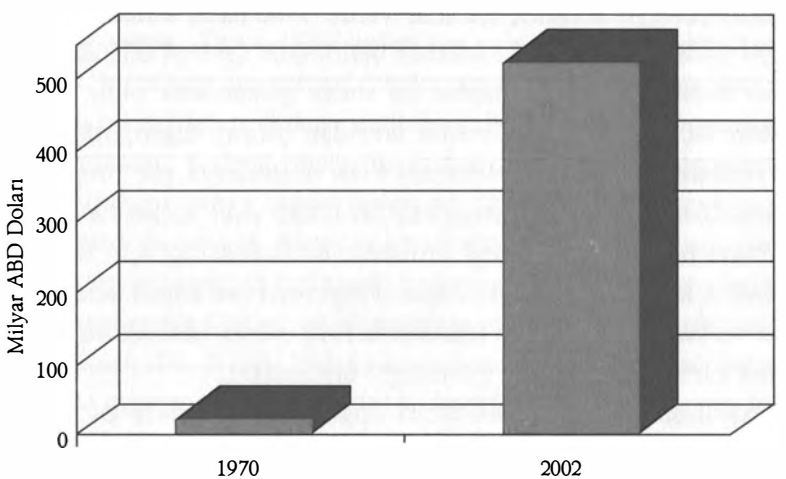
yüzde 0,31'e düştü. En düşük payı ABD ayırdı (yüzde 0,13 - kişi başına 40 ABD Doları), Hollanda'nın yardım miktarı ise kişi başına 385 ABD Doları'ydı. Aslında bu yardım bütçesinin çoğu, yardımı "yapan" ülkeden hiç çıkmıyor: Yardımlar, o ülkede üretilen malların satın alınması şartıyla veriliyor ya da gelişmekte olan dünyada faaliyet gösterme izni için rekabet eden şirketlerin fiyatlarını desteklemekte kullanılıyor. Yapılan anlaşmalarının çoğunun yardımla uzaktan yakından ilgisi olmuyor. 1980'lerin ortalarında İngiltere, yeni yeni toparlanan bir uçak şirketinden helikopter satın almak üzere Hindistan'a 65 milyon Sterlin yardım yaptı. Amerika Birleşik Devletleri'nin yaptığı yardımların büyük bölümü, İsrail gibi stratejik açıdan önemli olduğuna inanılan ülkelere gidiyor. İngiltere'nin yardım programı ise Falkland Adaları'nda 7 milyon Sterlin değerinde bir hastane yapılmasını sağladı; bu yardım kişi başına 5500 Sterlin'e eşit olurken Hindistan'a yapılan yardımda kişi başına yalnızca 15 Peni düşüyordu.

Bunların dışında, çok-taraflı borç kuruluşları, özellikle de dünya genelindeki yardım harcamalarının beşte birini yapan Dünya Bankası önemli yardımlar yaptı. Fakat bu paranın çoğu, sanayileşmiş dünyanın büyük şirketlerine iş imkanı yaratan büyük ölçekli inşaat programları için verildi. Bu projelerin büyük bölümü, özellikle de baraj projeleri çevreye korkunç zararlar verdi. 1980'lerin sonlarına kadar Dünya Bankası kendi politikalarını belirlerken çevreyi dikkate almadı, bu tarihten sonra yapılanlar ise ancak göstermelik oldu. Dünya Bankası, üç buçuk milyon insanı Java'dan çıkarıp dışarılardaki adalara yerleştirmek üzere tasarlanmış olan Endonezya göç programını da destekledi. Sözde bu program, Java'daki aşırı kalabalık nüfusu azaltmayı hedefliyordu. Oysa ormanlar hızla kesildiği için bu proje çevresel açıdan tam bir felaket oldu. Programın asıl amacı, etnik azınlıkları ve kabile halklarını, adalardaki Endonezya kökenli insanların arasına karıştırarak "ulusal güvenliği" sağlamaktı.

Sanayileşmiş dünya, katı ticari koşullar karşılığında da yardım sağladı. Faizlerin düşük olduğu 1970'li yılların sonunda bu mantıklı bir politika gibi görünüyordu ama kısa süre sonra her şey değişti.

1979-80 döneminde petrol fiyatlarında yaşanan artış ve faizlerdeki hızlı yükseliş, ithal petrole bağımlı gelişmekte olan ülkeleri çok olumsuz etkiledi. Bu ülkelerin çoğu, ihracat geliri için de az sayıda ürüne bağımlıydı. Örneğin Zambiya, ihracat gelirinin yüzde 90'ını bakırdan elde ediyordu. 1980'lerin sonlarında birincil ürünlerin fiyatları reel rakamlarla, 1957'deki düzeyin üçte ikisine kadar indi. Sonuç tam bir felaketti. 1970'te dünyanın en yoksul 60 ülkesinin borcu 25 milyar ABD Doları'ydı; 2002'de bu rakam 523 milyar ABD Doları'na çıktı. Oysa aradan geçen otuz iki yıl içinde hem anapara hem de faiz olarak 550 milyar ABD Doları ödemişlerdi. Yirmi birinci yüzyılın başında, bu 60 ülke aldıkları her 1 ABD Doları yardım karşılığında 13 ABD Doları borç ödediler. Fakat zengin ve yoksul ülkeler için birbirinden çok farklı kurallar uygulanıyor. En yoksul ülkeler dünyadaki toplam borcun sadece yüzde 1'ine sahip (ABD'nin borcu 5 trilyon ABD Doları'ndan fazla ve hızla artıyor). Dünya Bankası ve Uluslararası Para Fonu (IMF), bu ülkelerin ihracat gelirlerinin yüzde 20-25'ini borç ödemek için ayırmalarını istedi. Oysa Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin hiçbirisi borçlarını yılda yüzde 4'ten fazla ödemiyor.

En yoksul 60 ülkenin borçları, 1970-2002



Gelişmekte olan ülkeler mecburen IMF'den yardım istedi. (Sanayileşmiş dünyanın borç silme vaatleri genellikle koşullu oluyor; ya IMF politikalarının kabulünü gerektiriyor ya da vaatler yerine getirilmiyor.) IMF'nin "uyum politikaları", ihracat kazançlarını azamiye çıkarıp borçların ödenmesini sağlamak üzere tasarlanıyor. Ülkelerin kabul etmek zorunda kaldığı bu politikalar genellikle devalüasyon yapılması, hükümet harcamalarında büyük kesintiler, gıda ve tüketim yardımlarının durdurulması, fiyat denetiminin kaldırılması, devlete bağlı sanayilerin özelleştirilmesi ve sanayileşmiş dünyadaki şirketlerin rahatça ülkelere girebilmesi için iç pazarların "serbestleştirilmesi"ni içeriyor. Bu politikalarla birlikte yüksek düzeyde rüşvet ve askeri harcamalar da geldiği için, dünyadaki insanların pek çoğu açısından IMF uygulamaları tam bir felaket oldu. Bunun sonuçları Fas örneğinde açıkça görülebiliyor. Fas, 1950'lerde IMF ve Dünya Bankası tarafından önerilen program doğrultusunda, kendi tüketimi için buğday üretmek yerine, Avrupa'ya ihraç edilmek üzere meyve ve domates üretmek üzerinde yoğunlaştı. Bu karar, büyük arazi sahiplerine ait toprakların tamamı üzerinde büyük ölçekli baraj inşaatlarının yapılmasını da içeriyordu. 1984 yılına gelindiğinde, bu projeler için ödenmesi gereken borç miktarı 16 milyar ABD Doları, yani Fas'ın GSYH'sinden fazlaydı. Kişi başı buğday üretimi, 1930'lardaki düzeyin altına düşmüştü. Eldeki sınırlı döviz rezervlerinin büyük bölümünü harcayan besin ithalatı, 1970-1983 yılları arasında üç kattan fazla arttı. Büyük gıda teşvikleri, fiyatları makul bir düzeye çekti ve ihracatın ucuza yapılabilmesi için maaşlar da düşük tutuldu. Ama Fas'ın borç faizlerini ödeyebilmesi için bir IMF kurtarma paketi gerekliydi. Gıda teşvikleri kesildi (ama üretici fiyatı destekleri değişmedi), böylece ekonomik düzenlemelerin bütün yükünü en yoksul kesim çekmeye başladı. 1980'lerin ortalarında 21 milyon Faslının 9 milyonu "tam anlamıyla yoksul" olarak nitelendi. Nüfusun yaklaşık yarısı on beş yaşın altındaydı ama umutsuzdu çünkü on beş ilâ yirmi yaş arasındaki nüfusun üçte ikisi işsiz ve eğitimsizdi.

Zengin toplumların doğuşu, tarih boyunca süregelen ülke içi adaletsizliği değiştirmedi. Bugün sanayileşmiş dünyadaki herkes, iki yüzyıl önceye göre çok daha zengin ama hâlâ servet ile gelir arasında büyük bir fark var. Fakat çok fazla enerji tüketen toplumların ortaya çıkması ve sanayileşme, zenginliğin dünya genelindeki dağılım modelinde çok büyük bir değişiklik yarattı. Uluslararası bir ekonomi sisteminin egemen olması, sanayileşmiş ülkelerin dünya kaynaklarından büyük bölümünü kullanmalarına ve daha önce benzeri görülmemiş kadar yüksek düzeyde tüketim yapmalarına neden oldu. Günümüzde dünyanın bir bölümü "zengin" olarak tanımlanabilirken, dünya nüfusunun çok büyük bir bölümü de (tıpkı geçmişte olduğu gibi) hâlâ tam bir yoksulluk, ihtiyaç ve hastalık içinde yaşıyor. Küçük bir azınlık için daha fazla tüketimin yolunu açan değişimler, kirlilik kaynakları ve miktarında büyük bir artışa neden oluyor.

15. Dünyayı Kirletmek

Kirlilik, bütün toplumların ayırt edici özelliklerinden biridir. İnsanlık tarihi boyunca en büyük tartışmalar kamu sağlığı ve kirletilmemiş su kaynakları bulma konusunda yaşandı. Nüfus artıp kentsel yaşam geliştikçe bu sorunlar daha da şiddetlendi. Sanayi toplumlarının doğuşuyla birlikte pek çok yeni kirletici de ortaya çıktı, insan sağlığı ve çevre açısından yeni tehlikeler doğdu. Aslında kirlilik başlangıçta belirli bölgelerle sınırlıydı; genellikle kentlerde, nehirlerde, madenlerde ya da atık boşaltma alanlarında görülüyordu. Sanayileşme arttıkça, kirliliğin etki alanı genişleyerek bölgelere, kıtalara, okyanuslara yayıldı. Yirminci yüzyılın sonunda kirlilik öylesine artmıştı ki, canlıların yaşamasını sağlayan küresel mekanizmaları etkiler hale gelmişti.

En temel ekolojik kurallardan birisi, yerkürenin kapalı bir sistem olduğu, her şeyin bir yere gitmesinin gerektiğidir; yani atıkların "boşaltılması", bunların gezegenin başka bir yerine gönderilmesi demektir. Fakat insanların kirliliğin sonuçlarıyla ilgili düşüncesi her zaman, kirletici maddelerin üretilmesi ve çevreye boşatılmasının gerisinde kaldı. Kirliliği önleme çabaları da sorunun kendisi kadar eski ama duruma genellikle geç ve yetersiz tepki verildi.

Toplumların ürettikleri atıklar, arkeologlar için çok değerli bilgi kaynakları oluşturuyor. Yakındoğu'daki ilk kentlerin birçoğu, yüzyıllar boyunca birikerek oluşan ve höyük diye bilinen dev çöp yığınları üzerine kurulmuştu. Arkeologlar, atılmış ev malzemelerinden arta kalanları kazdıkça, farklı insan topluluklarını ve bunların yaptıkları işleri belirlemeye

yarayan eski kap kacak ve aletler bulurlar; hem yiyeceklerin ve fosilleşmiş dışkıların (taşlaşmış gübre) kömürleşmiş kalıntıları hem de bitki ve hayvan kalıntıları, eski toplumların tarım teknikleri ve beslenme biçimleriyle ilgili bilgiler verir. Avcı-toplayıcı gruplar bile büyük miktarda atık biriktirmişti: Alet yaparken yontulup atılan taş parçaları, hayvan kemikleri ve körelince atılan aletler. Örneğin, Fransa'daki Gare de Couze'un yontma taş devrinden kalma bölgesi, 275 metreye 55 metrelik bir alanı kaplıyor ve bir ilâ iki milyon taş alet kalıntısı içeriyor. Ama genel anlamda avcı-toplayıcı grupların yol açtığı kirlilik düşük bir düzeydeydi çünkü bu insanların sayıları ve sahip oldukları eşyalar azdı.

Su Kaynakları

Yerleşik toplumların ortaya çıkması, hâlâ çözülemeyen bir küresel sorun yarattı: İnsan dışkısı ve idrarını atarken, içme suyunun bu atıklar nedeniyle kirlenmemesini sağlamak. Birçok durumda, insan sağlığının bozulmasındaki en büyük etkenlerden biri bunun başarılamamasıydı. Bu iki işlemi birbirinden ayırmanın güçlüğü, ortasından hem kanalizasyon hem de içme suyu olarak kullanılan bir derenin geçtiği Foxton adlı küçük Cambridgeshire köyünün tarihinde açıkça görülüyor. Derenin kullanımını düzenlemenin zorluğu, dereye atık boşaltılmaması için 1541-1698 yılları arasında sekiz ayrı talimatnamenin çıkarılmış olmasından anlaşılıyor; büyük olasılıkla bu talimatnamelerin hiçbirine uyulmamıştı. Ama asıl sorun su yollarının, çöp çukurlarının ve "diğer pis lağımların" derelere akıtılma biçimiydi. 1562, 1594, 1598, 1600, 1611, 1643, 1665 ve 1698 yıllarında, akşam sekizden önce dereye atık boşaltılmasını durdurmak amacıyla başka talimatnamelerin de yayınlanmış olması, bu düzenlemelerin büyük ölçüde etkisiz olduğunun bir başka kanıtı. Bunlara ek olarak, derede çamaşır yıkamak ve ördek ya da kaz beslemek de yasaklandı. Bütün bu kurallar uygulansa bile, nehrin aşağısındaki köylerin sorunları çözülemeyecekti çünkü bu köyler, çöpler yalnızca gece boşaltılsa dahi Foxton'ın "pis lağımlarının" içerdiği zararlı maddelerle uğraşmak zorunda kalıyordu.

İlk tarım köylerinin güvenilir su kaynaklarına ihtiyacı vardı ve bu yüzden birçok yerleşim dere, kaynak ya da kuyuların çevresinde kuruldu. Dünyanın birçok küçük kırsal yerleşiminde bunlar hâlâ tek su kaynağı durumunda. Kentlerin ortaya çıkması ise daha karmaşık düzenlemelere gerek olduğu anlamına geliyordu. Harappa ve Mohenjodaro gibi İndüs Vadisi kentlerinde su biriktirmek için temiz su depoları, merkezi banyolar ve su kaynakları ile kanalizasyonu birbirinden ayırmak amacıyla yapılmış lağım ve tuvaletler bulunuyordu. Ama kısa süre sonra daha da gelişmiş sistemler kurma gerekliliği doğdu. Kent dışından su getirme amacıyla yapılan kemerli su yollarının ilk örnekleri, yeraltı tünelleri biçiminde Sisam'da ve Atina'da (Yunanistan) görüldü. Bu kemerlerin yerden yükseltilmiş biçimleri kısa süre sonra İspanya ve güney Fransa'dan Kartaca ve İskenderiye'ye kadar Akdeniz'in her yerinde yaygınlaştı. MÖ 312 yılında Romalılar Tiber Nehri'nin içme suyu olarak kullanılamayacak kadar kirlendiğine karar verip ilk su kemerlerini yaptılar. Üç yüzyıl içinde Roma'da, toplam uzunluğu 420 kilometreyi aşan ve tüm kentin hem içme suyunu hem de 1000 adet hamamı besleyen dokuz ayrı kemer sistemi kuruldu. İnşaat mühendisliğinin etkileyici, dayanıklı ve başarılı örneklerini oluşturan Roma kemerlerinin birçoğu, imparatorluğun yıkılmasının ardından da uzun süre kullanıldı. Bu merkezi su kaynaklarının kurulması, on dokuzuncu yüzyılın sonlarına dek hemen hemen her kentte sürdürülecek bir modeli ortaya çıkardı: Su, normal koşullar altında evlere tek tek verilmeyip (evlerin kendi kuyuları yoksa) ortak alanlardaki çeşme ve musluklardan elde ediliyordu.

Kuzey ve batı Avrupa'da on birinci yüzyıldan başlayarak kentlerin ortaya çıkması, binlerce yıl önce Akdeniz ve Yakındoğu'da yaşananlarla aynı tür sorunların doğmasına neden oldu. On üçüncü yüzyılın başlarında Thames Nehri çoktan kirlenmişti ve 1236 yılında Londra'ya ilk kez Tyburn kaynağından (günümüzdeki Marble Arch'in yakınında) kurşun borularla su getirildi. Diğer kentler de su boruları döşedi (örneğin 1374'te Zittau ve 1479'da Breslau) ama bunların çoğu, on dokuzuncu yüzyıla dek Manhattan Adası'nın da kullandığı bir yöntem olan içleri oyulmuş kütüklerden ibaretti. 1610 yılında, New

Nehri'nden Londra'ya borularla temiz su taşımak üzere New River Şirketi kuruldu. Başkente su taşıyan diğer özel su şirketleri, giderek daha da kirlenen Thames'den su almaya devam etti ve sürekli olarak salgınların yaşanmasına yol açtı. Paris 1852'de iyice kirlenen Sen Nehri'nden su almayı bırakmak zorunda kaldı ve Grenelle'deki büyük bir artezyen kuyusunu kullanmaya başladı. Yeni sanayi kentlerinin ortaya çıkması sonucunda yeterli ve güvenli su kaynaklarını korumak ciddi bir sorun haline geldi. Henüz 1820'li yıllardayken İngiliz sanayi kentleri yapay su depoları oluşturmaya başlamıştı. Kısa süre sonra, vadiler suyla dolunca kentin kilometrelerce uzağında büyük yapay göller oluştu: Günümüzde Birmingham'ın suyunun büyük bölümü Galler'den, Manchester'ın suyu da Göller Bölgesi'nden geliyor.

Suyun kentlere iletilmesine karşın, evlere ayrı ayrı dağıtılamaması, tüketimi kısıtlıyordu. On sekizinci yüzyılda Paris'te 20.000 işçi kenti dolaşarak kovalarla su dağıtıyordu. On dokuzuncu yüzyıl ortalarında Londra'nın merkezindeki 17.000 ev kendi kuyusundan su çekiyor, 53.000 ev ise her yirmi ya da otuz eve bir tane düşen sokak çeşmelerinden su elde ediyordu. Bu çeşmeler genellikle haftada üç gün, günde ise yaklaşık bir saat su veriyordu. Coventry'deki 7000 evden yalnızca 350'si kendi su kaynağına sahipti. Çok az sayıda evin banyosu vardı; hatta Kraliçe Victoria 1837 yılında Buckingham Sarayı'na taşındığında, binada banyo olmadığını gördü. Downing Caddesi 10 numaradaki Başbakanlık Konutu'nda 1908 yılında bile banyo yoktu. Hamamlar da her yerde bulunmuyordu: 1842 yılında Lancashire'da hamamı olan tek kent Liverpool'du. Avrupa'nın daha az gelişmiş ve daha yoksul bölgelerinde bu durum yirminci yüzyılın sonraki dönemlerinde de devam etti. Moskova'da 1914 yılında kent merkezindeki evlerin ancak 9000'ine borularla su ulaştırılıyordu, geriye kalan evler ise 140 kuyudan su taşımak zorundaydı. 1926 yılına gelindiğinde nüfusun yalnızca yarısının evine su gidiyordu ve 250.000 kişi, temizliği kuşkulu olan göl ve nehirlere bağımlıydı. 1962'de Paris'teki her yedi evin birinde sular akmıyordu; Sovyetler Birliği'ndeki durum ise daha da kötüydü: Kentsel konutların yüzde 62'sinin kendisine ait su kaynağı yoktu.

Sanayileşmiş dünyada kentsel nüfusa büyük miktarlarda su sağlanmasına karşın, bu suyun temizliği yine de tartışılır durumda. Yirminci yüzyılın ikinci yarısındaki temel sorun insan atıklarından değil, sanayide kullanılan kirleticilerden ve tarımda kullanılan suni gübre, böcek ve bitki zehirlerinden kaynaklanan kirlilikti. Bu kirleticilerin tamamı çağdaş arıtma ve işlemden geçirme yöntemleriyle yok edilemiyor. Sorunun ölçeği hakkında tam bir bilgi yok ama pek çok bölgeden tehlike sinyalleri geliyor. 1980'lerde Kaliforniya'daki kuyuların yüzde 20'sinde kirlilik düzeyi resmi güvenlik sınırının üzerindeydi; Florida'da 1000 kuyu kirlilik nedeniyle kapatılmıştı; Macaristan'daki 773 kasaba ve köyde tüketime uygun olmayan sular kullanılıyordu; İngiltere'nin çeşitli bölgelerinde musluk suyu, yüksek nitrat düzeyi nedeniyle yeni doğmuş bebeklere içirilemiyordu. Ama bazı başarı öyküleri de yaşandı. Bunların çoğu, hizmet sektörünün ekonomiye hakim olmasıyla birlikte zengin ülkelerdeki sanayi faaliyetlerinin azalmasından kaynaklanıyordu. 1957'de Thames Nehri'nin biyolojik açıdan ölü olduğu açıklanmıştı. Sonraki birkaç onyıl içinde bölgedeki sanayi çöktü, Docklands yönündeki deniz trafiği durdu ve daha iyi su arıtma tesisleri kuruldu. 2005 yılına gelindiğinde, nehirde 100'den fazla balık türü yaşıyordu; ayrıca fok, yunus ve domuzbalığı gibi canlılar görülüyordu.

Gelişmekte olan dünyanın büyük bölümünde, son on bin yıldır yaşanan sorunların hemen hemen hiçbiri çözülemedi. Bir milyardan fazla insan (dünya nüfusunun altıda biri) temiz içme suyu elde edemiyor. Resmi tahminlere göre Hindistan'daki suların yüzde 70'i kirli. Bu sorunlar, Hindistan'daki arazilerin dörtte birini sulayan Ganj Nehri'nde açıkça görülüyor. 1900 yılında nehir havzasında yaklaşık 100 milyon kişi yaşıyor ve on milyon kişi de çöplerini nehre atıyordu. 1990 yılına gelindiğinde havzada yaşayanların sayısı 450 milyona, nehre atık boşaltanların sayısı da 70 milyona çıkmıştı; bu atıkların hemen hemen hiçbirisi arıtılmıyordu. Ayrıca Varanasi kentinde Ganj Nehri'ne binlerce yanmış ve yarı-yanmış ceset ve sayısız hayvan leşi atılıyor. Ganj kutsal bir nehir olabilir ama artık çok kirli olan ve hastalık yayan bir kabus.

Sağlık Hizmetleri

On dokuzuncu yüzyılın sonunda su arıtma tesislerinin kurulmasına dek, dünyadaki hiçbir kent su kaynaklarını insan atıkları ve diğer atıklardan koruyup temiz tutmayı başaramamıştı. İnsan atıklarından kurtulmak ciddi bir örgütlenme gerektiriyordu; her türlü atık dere ve ırmaklara boşaltılarak, bu atıkların başka yerlere taşınacağı umuluyordu. Yirminci birinci yüzyılın zengin dünyasında yaşayan birisi, zamanda yolculuk yaparak on dokuzuncu yüzyılın ortalarından daha önceki bir tarihe ve herhangi bir kente gidebilseydi, hiç kuşkusuz kokudan dehşete düşer ve fenalaşırdı. İnsanlar nadiren banyo yapıyordu (banyo yapınca vücut direncinin azalacağına ve sağlığın bozulacağına inanılıyordu); en fazla, arada sırada yüzeysel bir temizlik yapıyorlardı. Sokaklarda, idrar ve kirli su birikintileriyle karışık çürümüş çöpler, insan ve hayvan dışkıları vardı. Kentlerin genel durumu, Fransa Kral Naibi'nin on yedinci yüzyıl Parisi'ni tanımlayan annesi tarafından çok güzel özetleniyordu: "Paris korkunç ve çok kötü kokan bir yer ... çürümüş et ve balık kokuları ve idrarını sokaklara yapan birçok insan nedeniyle burada durmak mümkün değil."

Birçok evde hiçbir tuvalet sistemi yoktu; Ortaçağ ve Modern Çağ başlangıcında Avrupalı zenginlerin sarayları ve şatolarında bile tuvalet, sokağa, şatonun hendeğine ya da yalnızca bina duvarının dışına açılan bir delikten ibaretti. Versailles Sarayı'nda lazımlıklar vardı, Louvre'a ya da Palais de Justice'e gidenler ise ihtiyaçlarını köşelerde görmek zorundaydı; binaların duvarları, lazımlıkların içindekileri pencereden döken oda hizmetçileri tarafından adeta boyanıyordu. Kasabalardaki evlerde çöp çukurları olabiliyordu ama genellikle lağım yoktu (aslında az sayıda lağım vardı ama bunlar suyla akıtılmadığı için, sadece daha büyük çöp çukurlarından ibaretti). Kasabalardaki evlerde çukurlar genellikle kilerde açılıyor ve iyi kapatılmıyordu. Ekim 1660'da evinin kilerine inen Samuel Pepys'in başına şöyle bir olay gelmişti: "Kilere indiğimde ayağım dev bir dışkı yığınına girdi ve böylece Bay Turner'ın faaliyet odasının dolduğunu ve benim kilerime taştığını anladım, bu da bana sıkıntı verdi."

Üç yıl sonra durum hâlâ kötüydü ve Bay Turner çukurunu kontrol altına alabilmek için mahzenini Pepys'in kilerine doğru uzatmak zorunda kaldı.

İnsanlar, kendilerine ait tuvaletleri olmadığı için, her türlü açık alanı kullanıyorlardı. On sekizinci yüzyıl Parisi'nde Tuileries'deki bir sıra porsukağacı açık hava tuvaleti olarak kullanılıyordu; yetkililer insanları buradan çıkardıklarında ise Sen Nehri tuvalet haline getiriliyordu. Kent sokakları hayvan dışkıları, leşler, süprüntüler ve kasapların kestiği hayvanların artıklarıyla doluydu. On dördüncü yüzyılda Paris'te yılda ortalama 300.000 hayvan kesiliyor, bu hayvanların yenmeyen kısımları ve iskeletleri ise sokaklarda ve derelerde çürümeye bırakılıyordu. 1366 yılının Eylül ayında Parisli kasaplar kent dışına çıkarılıp atıklarını bölgedeki bir dereye boşaltmak zorunda bırakıldı. Sokak temizliği de (eğer yapılıyorsa elbet) ilkel ve çoğunlukla etkisizdi. On üçüncü yüzyıl sonlarında, Siena'daki Piezza del Campo (kent merkezi) artıkları yiyen beş domuz sayesinde az çok temiz tutulabiliyordu. Aynı dönemde Londra'da yalnızca on iki çöp arabası vardı ama bu arabalar da çöpleri Thames Nehri'ne boşaltıyordu. 1652 yılında Amerika'nın Boston belediye meclisi, "hayvanların iç organlarını ya da kümes hayvanlarını ya da çöpleri ya da leşleri ya da ölü köpekleri ya da sığırları ya da her türlü ölü hayvanı ya da kokan şeyleri" sokağa atmayı yasaklayan bir emir yayınladı. Bu yasa hiç etkili olmadı çünkü kent yönetiminin sokakları temizleyebilmek için çöp toplama sistemini koruması gerekiyordu; fakat bu sistem, maliyeti nedeniyle 1720 yılında bırakılmak zorunda kaldı.

On dokuzuncu yüzyılda Allahabad'da her gün 100 ton çöpü toplayan bir sistem vardı ama 638 çöpçü ve sürücünün çalıştığı bu sistem kent bütçesinin yarıdan fazlasına mâl oluyordu. Dolayısıyla çok az sayıda kentin maddi gücü böyle bir hizmeti sunmaya yetiyordu. 1697'de Madrid'e giden bir ziyaretçi, kent sokaklarını şöyle tanımlıyordu:

> Bütün çöpleri pencereden atmak gibi bir alışkanlık olduğundan, sokaklar her zaman çok kirli. Kışın durum daha da kötü çünkü arabalarla taşınan varillerdeki sular, çöpleri sürüklemesi ve pisliği ortadan kaldırması için sokaklara boşaltılıyor; insanlar sokakta yollarını kesen ve iğrenç kokusuyla kişiyi zehirleyen bu pis su akıntılarıyla sık sık karşılaşıyor.

1694'te İsfahan'daki çamur dolu sokakları anlatan Fransız bir gezginin yazdığı gibi, Yakındoğu kentleri de farklı bir durumda değildi:

> Bu büyük kirlilik, ölü hayvanları ve kasapların öldürdüğü hayvanların kanlarını meydanlara boşaltma ve insanların ortalık yerde ihtiyaçlarını görme alışkanlıkları nedeniyle daha da artıyor.

Çöpler sokaklardan toplansa bile, bu kez de iğrenç kokan bir yığın halinde, çürümek üzere kent surlarından aşağı atılıyordu. 1512 yılında İngilizlerin Paris'e saldırmasından korkulduğu sırada, kent surlarının karşısındaki çöpler o kadar yükselmişti ki kenti savunmak için bunların gömülmesi gerekti. Fransız yazar Jacques Caille on dokuzuncu yüzyıl başlarında Rabat'ı ziyaret ettikten sonra, kentteki atıkların tatillerde, kışın ya da yağmur yağdığında çalışmayan ve eşekler tarafından çekilen yalnızca beş ya da altı arabayla toplandığını belirtti. Bunun sonucunda:

> Kent sokaklarında genellikle on santimetreden de derin bir sıvı pislik tabakası görülüyordu. Bu atıklar toplandıktan sonra denize boşaltılıyor ya da kent kapılarında yığılarak gerçek bir çöp havuzu oluşturuyordu.

Avrupa ve Yakındoğu'nun dışındaki bazı kentlerde daha etkili bir sistem kullanılıyordu. On sekizinci yüzyıl sonlarında Pekin'i ziyaret eden bir İngiliz diplomat, insanların çöplerini sokağa atmadıklarını görünce şaşkınlığa düştü. Birçok Çin kentinde, insanların atıkları evlerinin dışındaki fıçılara boşalttığı ve temizlik görevlilerinin topladığı bu fıçılardan çıkan çöplerin çeltik tarlalarını gübrelemekte

kullanıldığı düzenli sistemler vardı. Aztek başkenti Tenochtitlan'da atıklar, kanallardaki çok sayıda tekneyle toplanıyor ve *chinampa*larda (su altındaki tarlalar) gübre olarak kullanılmak üzere götürülüyordu. Mısır ve Mezopotamya'da görüldüğü gibi, insan dışkısını suni gübre olarak ya da sulama kanallarını tuvalet olarak kullanmanın yarattığı sorun, bağırsak hastalıklarının, kurt ve şeritlerin kolayca yayılmasıydı. İnsan dışkısını gübre olarak kullanmanın normal karşılandığı Çin'de, yirminci yüzyılın başlarında halkın yaklaşık yüzde 90'ı kurtlardan kaynaklanan enfeksiyonlar nedeniyle sorunlar yaşıyordu. On dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında İngiltere'deki kentler de aynı sistemi kullanmaya başladı. Manchester belediye meclisi, yerli çiftçilere her yıl 100.000 araba dolusu insan dışkısı satıyordu. Pennines'in diğer yanındaki Halifax'ta ise belediye meclisi, dışkıların açık çukurlarda kurutulup öğütüldükten sonra çiftçilere satıldığı bir kuru kanalizasyon sistemi geliştirmişti.

On dokuzuncu yüzyılın başlarında sanayileşmiş dünyada, aşırı kalabalık konutların oluştuğu kentlerin hızla büyümesi, korkunç sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına yol açtı. Sağlık hizmetlerinin hemen hemen hiç olmaması, hayal bile edilemeyecek kadar kötü koşullar yaratıyordu. En korkunç durumdaki yerlerden birisi, Londra'nın kuzey Kensington bölgesinde bulunan ve başlangıçta çevre banliyölere tuğla çamuru sağlamak için kazılmış olan 3 hektarlık Potteries bölgesiydi. Daha sonra yöredeki bütün lağım pisliği burada birikmişti; bölge açık lağımlarla ve kirli göllerle doluydu. 1850'li yılların başlarında burada binden fazla insan ve çöplerle beslenen 3000'den fazla domuz yaşıyordu. Ama Londra'nın her yerinde durum iğrençti: Başkent Lağım Komisyonu mühendisi John Phillips 1847 yılında şunları ifade etmişti:

> Başkentte hiçbir kanalizasyon sistemi olmayan binlerce ev ... var ve bunlardan büyük bölümünde çok kötü kokan, taşmış atık havuzları bulunuyor. Ayrıca lağımı olmayan yüzlerce sokak, meydan ve geçit de var ... Gittiğim birçok yerde pislik odalara, mahzenlere, kilerlere ve avlulara yayılmıştı ve bu tabaka öylesine kalın ve derindi ki hareket etmek hemen hemen olanaksızdı.

Frederick Engels, 1840'lı yıllarda Manchester'daki işçi sınıfının koşulları üzerine yaptığı incelemede, kentin Irk Nehri yakınlarındaki bir bölgesinde 200 kişinin tek bir tuvaleti ortak kullandığını anlatıyordu:

> Bu meydanlardan birinde, üstü kapalı geçidin bittiği yerdeki girişte, kapısı olmayan bir tuvalet var. Bu tuvalet öylesine kirli ki meydana giriş-çıkışlarda insanların birikmiş idrar ve dışkı gölleri arasından geçmesi gerekiyor.

Su arzındaki gelişmeler ve klozetin bulunması sonucunda, sorun başka alanlara aktarılmış oldu. Artık tuvaletleri sifon çekerek temizlemek mümkündü; İngiltere'de tuvalet sistemlerini derelere bağlamak 1815 yılından sonra yasal, 1847'den sonra ise zorunlu hale geldi. Fakat bu uygulama da nehirlerin açık lağımlar haline dönüştürülmesinden başka bir işe yaramadı. Engels Manchester'da dolaşırken Irk Nehri üzerindeki Ducie Köprüsü'nde durmuş ve aşağıdaki manzarayı şöyle tanımlamıştı:

> Aşağıda Irk akıyor, daha doğrusu duruyor ... yakınlardaki lağım ve tuvaletlerden gelen pisliği de alıyor. Ducie Köprüsü'nün altında, solda çöp, süprüntü, pislik ve nehrin soldaki dik yamacında bulunan meydanlardan gelme çürümüş maddelerden oluşan bir yığın görülüyor. ... Bu, daha aşağıdaki sağ yamaca bıraktığı pislik ve çöplerle dolu, dar, kömür karası ve pis kokulu bir nehir. Kuru havalarda bu yamaçta dünyanın en iğrenç ve siyaha bakan yeşil renkli balçık yığınları uzun bir şerit halinde uzanıyor; bu balçığın derinliklerinden sürekli olarak mikroplu gazların kabarcıkları yükseliyor ve su yüzeyinden 12 ya da 15 metre yüksekteki köprüde dururken bile dayanılmayacak kadar kötü bir koku yaratıyor.

Londra'daki lağımlar, Thames Nehri'ne açılan Fleet Nehri'ne boşaltılıyor, sular yükseldiğinde bu atıklar kent merkezinde bir aşağı bir yukarı yüzüyordu. Sıcak havalarda, çürüyen lağımların kokusu geniş

bir alana yayılıyordu. 1858 yılındaki "Büyük Koku" adı verilen dönemde, lağım kokusu öylesine fazlaydı ki Avam Kamarası'nın oturumları iptal edilmek zorunda kaldı. Birçok su şirketi hâlâ Thames Nehri'nden içme suyu alıyordu, dolayısıyla bunun bağırsak hastalıkları ve kolera salgınlarının en büyük nedenlerinden biri olması hiç de şaşırtıcı değildi. 1853 yılında, Lambeth Su Şirketi nehrin en kirli bölgesinden uzaklaşıp daha yukarı kısımlardan su çekmeye başladığında, su sattığı alanlardaki ölüm oranı 1000 kişi başına 130'dan, 37'ye hızla düştü.

Kanalizasyon ve su arıtma konusunda gelişme kaydetmek, nispeten zengin bir ülke olan İngiltere'de bile yavaş yavaş gerçekleşti. Evlerde daha iyi tesisatlar kurmak ise daha da uzun sürdü. 1911 gibi yakın bir tarihte bile Manchester'daki evlerin yarısından azında tuvalet vardı ve kentin bir bölümünde 700 kişi 33 tane tuvaleti ortak kullanıyordu. Bu dönemde Dundee'deki otellerin yalnızca üçünde, evlerin ise ikisinde tuvalet bulunuyordu; bu tuvaletler de kovayla su taşınarak kullanılıyordu. Kentin geri kalanı, şahıslara ait 1000 kadar kuru tuvaleti ve on dört umumi tuvaleti kullanmak zorundaydı. Başka ülkelerde ise gelişme kaydedilmesi daha da uzun zaman aldı. Moskova'daki ilk kanalizasyon 1898 yılında yapılmıştı ve 1905 yılında yalnızca 6000 ev bu sisteme bağlı durumdaydı. 1917 öncesinde Rusya genelinde, hiç değilse az gelişmiş bir kanalizasyon sistemine sahip olan kentlerin sayısı bile yalnızca on sekizdi. 1980'li yıllarda Moskova'daki lağımın hemen hemen tamamı, hiçbir işlemden geçirilmeden Moskova Nehri'ne akıtılıyordu. Boşaltılan lağım miktarı, nehrin normal debisinden iki kat fazla olduğu için nehir açık bir lağım halini almıştı. Paris'te 1925 yılında evlerin yarısında kanalizasyon bulunmuyor, 1960'lara kadar da lağımın yarısı hiçbir işlemden geçirilmeden Sen Nehri'ne boşaltılıyordu. 1912 yılında Tokyo'nun az gelişmiş bir kanalizasyon sistemi bile bulunmuyordu ve 1970'lerin ortalarında nüfusun yarısından fazlasının kanalizasyon sistemine bağlantısı yoktu. Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'daki zengin ülkelerin halkları bile ancak yirminci yüzyılın başlarında, on dokuzuncu yüzyıldan kalma konutlardan büyük bölümünün yıkılması sayesinde sağlıklı bir temizlik sistemine kavuşabildi.

O zaman bile, işlemden geçmemiş lağımın genellikle plajların yakınlarından denize boşaltılması yaygın bir uygulamaydı.

Gelişmekte olan dünyanın bugünkü durumu, on dokuzuncu yüzyıl ortasındaki Avrupa ve Kuzey Amerika'yı andırıyor. Avrupa'daki imparatorluklar döneminde sömürge yöneticileri, "yerlilerin" sağlık hizmetlerine istek ya da ihtiyaç duyduğunu düşünmüyordu. Vali Lugard, Altın Sahili (bugünkü Gana) hakkında şunları yazmıştı: "Bu tür bir topluluğun belediye hizmetlerinin gelişmesi gibi bir isteği yoktur. Temiz su, sağlık hizmetleri, iyi yollar ya da caddeleri ne takdir eder ne de isterler." Dolayısıyla sokak temizliği, su boruları ve kamu sağlığı hizmetleri sadece Avrupalıların yaşadığı bölgelerle sınırlıydı (ve bu bölgeler her zaman "yerlilerden" ayrıydı). Yirminci yüzyıl ortalarında bağımsızlığını kazanan ülkeler, su ve kamu sağlığı tesisleri kuracak kaynaklara sahip değildi. Bu yüzden kentlerinin manzaraları da yüzyıllar boyunca hemen hemen hiçbir değişiklik göstermedi. 1950'li yıllarda Haydarabad üzerine hazırlanmış bir raporda şunlar yazılıydı:

> Halkın büyük bölümü ihtiyaçlarını açık alanlarda rastgele ve uygunsuz biçimde yerine getiriyor ... Umumi tuvaletlerin sayısı az ve aralarındaki mesafe çok uzak ... temizlik görevlileri tuvaletleri temizlemiyor ve bir çöpçünün elindeki dolu kovayı sokağın bir köşesine döktüğünü görmek çok üzücü.

Günümüzde, her on evden dokuzunun kanalizasyon sistemine bağlı olmadığı Manila'daki Pasig Nehri'nin hacminin yüzde yetmişini işlemden geçirilmemiş kent lağımı oluşturuyor. Dünya nüfusunun büyük bölümü hâlâ hiçbir kamu sağlığı sistemini kullanamıyor ve dolayısıyla bu durumdan kaynaklanan hastalık ve pislikten zarar görüyor.

Sanayileşmiş dünyanın sokaklarında büyük ölçüde ortadan kalan sorunlardan birisi, hayvanların pazar dönüşünde yollara bıraktığı dışkılardan ve atlı arabalardan kaynaklanan büyük miktardaki atıklar oldu. (Bunun en büyük istisnası köpeklerdir: İngiltere'de köpekler sokakları her gün 1000 ton dışkı ve yaklaşık 11,5 milyon litre idrarla

kirletiyor.) Dünyanın büyük kentlerindeki sokaklar yüzyıllar boyunca at dışkısı ve idrarıyla kirlendi. Yağmur yağdığında yollar sıvı gübreyle doluyor ya da sıcak ve kuru havalarda büyük miktarda kurumuş dışkı toz gibi rüzgârda savruluyordu. Bu pisliğe gelen sinekler de büyük bir sorundu. Atların toynaklarının ve metal tekerlekli arabaların parke taşlı sokaklarda çıkardığı gürültü de sıkıntı yaratıyordu; bu gürültü yüzünden hasta insanların bulunduğu evler ya da hastanelerin önüne saman döşeniyordu. Birçok kent, insanların karşıdan karşıya rahat geçebilmesi için küçük birer çöpçü ordusu istihdam etmek zorunda kaldı. 1830 yılında, hayvanların İngiltere sokaklarına üç milyon ton gübre bıraktığı tahmin ediliyordu; bu gübrelerin büyük bölümü çürümüş ve kötü kokulu yığınlar halinde birikiyordu. On dokuzuncu yüzyılda atlı trafiğin büyük oranda artması durumu daha da kötüleştirdi. 1900 yılına gelindiğinde İngiltere sokaklarına her yıl yaklaşık on milyon ton gübre boşaltılıyordu. Atların büyük bölümü aşırı çalıştırılıyor, yetersiz besleniyordu. Çok az sayıda at iki yıldan uzun süre dayanabiliyor ve çoğunluğu sokaklarda ölüyordu. 1900 yılında New York'ta yılda 15.000 at ölüsü sokaklardan toplanıyordu. Bu sorun asla çözülemedi; ama atların yerine, farklı bir kirlilik türü oluşturan otomobiller, otobüsler ve kamyonların gelmesiyle birlikte ortadan kalktı.

Duman

Koku, çöp yığınları, çürüyen leşler, insan ve hayvan dışkısının yanı sıra, birçok kentin ayırt edici özelliklerinden bir başkası da sanayileşme öncesinde bile üzerlerinde asılı duran dumanlı havaydı. Açık ateşte ya da yeterli bacaların olmadığı evlerde odun yakılması (pek çok köylü kulübesinde olduğu gibi), büyük bir dumana ve göz hastalıklarına yol açıyordu. Fakat asıl sorun odundan kömüre geçiş yapıldığı sırada yaşandı. Kömür dumanından kaynaklanan kirlilikle ilgili ilk şikâyetlerin, odun sıkıntısının en fazla oranda ve diğer ülkelerden daha erken yaşandığı İngiltere'de başlaması hiç şaşırtıcı değildi. 1257 yılında Kraliçe Eleanor kentteki birçok kömür ateşinden kaynaklanan duman nedeniyle Nottingham Kalesi'nden uzaklaştı.

Otuz yıl sonra da Londra'daki duman düzeyiyle ilgili şikâyetleri incelemek amacıyla bir araştırma komisyonu kuruldu. 1307'de Londra'da kömür yakılması yasaklandı ama bu emre uyulmadı çünkü insanların yakabileceği başka bir şey yoktu.

Londra'daki ilk büyük ölçekli kirliliğe, on altıncı ve on yedinci yüzyıllarda kömür kullanımında yaşanan büyük artış neden oldu. Kent, tepesinde asılı duran dev duman birikintisi nedeniyle uzaktan bile fark edilebiliyordu. Bu dönemde kentin batı bölümleri (özellikle de Westminster) en çok tercih edilen yerlerdi; çünkü burada esen batı rüzgârları genellikle duman bulutlarını uzakta tutuyordu. 1661 yılında günlük yazarı John Evelyn, *Fumifugium* (Londra'ya yönelik bir suçlama) adlı kitabında başkenti şöyle tanımlıyordu:

> Akıl sahibi yaratıkların meclisi ve eşi benzeri olmayan monarşimizin İmparatorluk Tahtı'ndan çok ... Etna Dağı'nın yüzü, Vulkan'ın Sarayı... Çünkü hiç durmadan ve en rahatsız edici biçimde öksürmenin ve tükürük saçmanın görüldüğü Londra kiliselerinde ve Halk Meclisleri'nde olduğu gibi, gökyüzünün altında o kadar çok öksürük ve burun çekmeler duyuluyor ki... Kiliselerimizi görünmez kılan, saraylarımızı köhne gösteren, giysilerimizi kirleten ve sularımızı bozan işte bu iğrenç duman; çok yağan yağmur ve birkaç mevsimde düşen tazelik verici çiy, siyah ve yapışkan özelliğiyle karşısına çıkan her şeyi lekeleyen ve kirleten bu pis dumanı daha da çökeltiyor.

Taşra kentleri de Londra'daki koşulların aynısıyla karşı karşıyaydı. 1608 yılında Sheffield'a gidenler "kentin dumanından boğulacak gibi olacakları" konusunda uyarılıyordu; 1725'te ise William Stukeley Newcastle'dayken "sürekli olarak havada dolaşan duman bulutlarının, her şeyin Londra kadar siyah görünmesine neden olduğunu" gördü. Oxford'da bile hava o kadar kötüydü ki, İtalya'dan getirilen klasik döneme ait mermer heykeller çok kısa süre içinde bozuldu.

On dokuzuncu yüzyılda sanayileşmenin hızlanması, nüfusun artması ve kömürün neredeyse evleri ısıtma ve yemek pişirmede

kullanılan tek yöntem haline gelmesi sonucunda sorun daha da kötüleşti. Bu dönemde dünyanın en büyük kenti olan Londra, en kötü koşulları yaratıyordu. 1880 yılında kentin merkezi bölümlerindeki 600.000 evde, içinde kömür yakılan 3 buçuk milyon şömine bulunuyordu. Londra sisi (ya da bilinen adıyla "dumanlı sis") giderek yaygınlaştı ve sağlığı tehdit eder hale geldi. Yüzyılın ortalarında, yıl içindeki sisli günlerin sayısı üç kat arttı ve akciğer şikâyetlerinin ardından ölenlerin oranı her yoğun sis döneminde büyük ölçüde arttı. Aralık 1873'te çok yoğun bir sis nedeniyle yaklaşık 500 kişi öldü; Şubat 1880'de de yalnızca üç hafta içinde 2000'den fazla insan hayatını kaybetti. Duman kirliliği arttıkça, bu durum da onlarca yıl boyunca her yıl devam etti. En iyimser tahminle, 1840-1900 arasında İngiltere'de yaklaşık 1,4 milyon insan kentsel hava kirliliğinin doğrudan etkisi nedeniyle öldü. 1920-1950 yılları arasında Londra'nın merkezindeki güneşli saatlerin ortalama sayısı, kömür dumanının daha az biriktiği dış bölgelerdeki güneşli saatlerden yaklaşık yüzde yirmi daha azdı. ABD'de ise Pittsburgh gibi çelik üretim merkezleri kirlilikten etkilenmişti. Dumanı önlemeye yönelik ilk çalışmalar 1940'ta St Louis'de yapıldı. Ertesi yıl Pittsburgh'da da bazı girişimler oldu ama bu önlemler, savaş sırasında bir kenara bırakıldı. 1946'da sanayiye denetlemeler getirildi; ertesi yıl da evsel kullanım kısıtlandı. 1950'lerde hava temizlenmeye başladı. Londra'da nihayet harekete geçilmesine neden olan olay ise, Aralık 1952'de neredeyse bir hafta boyunca güneşin hiç görünmemesine ve 4000'den fazla insanın ölümüne yol açan korkunç dumanlı sisti (bazı insanlar etraflarını göremedikleri için Thames Nehri'ne düşmüşlerdi). 1956'da yayınlanan Temiz Hava Yasası, kentlerin merkezinde kullanılabilecek yakıt türlerine denetim getirdi; 1970 yılına gelindiğinde Londra göklerindeki duman miktarı yüzde seksen oranında azalmış ve Aralık ayındaki güneş miktarı yüzde yetmiş artmıştı. Sanayileşmiş dünyada dumansız yakıtların zorunlu kılınması, evsel kömür tüketiminin azalması, ısınma ve yemek pişirme amacıyla elektrik, gaz ve sıvı yakıtların daha fazla kullanılmaya başlaması duman yoğunluğunu büyük ölçüde azalttı.

İlk Sanayi Kirliliği

Bütün sanayi işlemleri, önemli yoğunlukta olduklarında çoğunluğu yaşamı tehdit eden atık ürünler ortaya çıkarır. İlk sanayi ve madencilik faaliyetlerinde kirliliğin etkisi kısıtlıydı; sanayi üretimi küçük ölçekli, kirliliğin etkileri genellikle belirli bir bölgeyle sınırlıydı. Önemli ölçüde kirlilik yaratan ilk sanayi etkinlikleri arasında altın (genellikle, son derece zehirli olan cıvanın kullanılmasını gerektirir) ve kurşun gibi maden cevherlerinin çıkarılması ve işlenmesi bulunuyordu. Kurşun üretimi, madenin işlenmesinin kolay olması ve su borularının ana maddesi olarak kullanılması nedeniyle, özellikle Roma İmparatorluğu'nda yaygındı. Romalı yazar Strabo, kurşun eritme işlerinin bacalarla yapılmasını, "böylece cevherden çıkan gazın yükselerek havaya gideceğini çünkü bu gazın ağır ve ölümcül olduğunu" söylüyordu. Romalıların kurşun eritmesinin etkileri, binlerce kilometre uzaklıktaki Grönland'dan alınan örneklerde bile görülebiliyor. Bu örnekler, Roma İmparatorluğu döneminde, buzullardaki kurşun birikiminin normalden on kat fazla olduğunu gösteriyor. Ayrıca iki ayrı dönemde yoğun bir bakır birikimi de saptanıyor: Bunlardan ilki, Akdeniz bölgesinde bakır paraların yaygınlaştığı MÖ 500 yıllarına ait; diğeri ise Sung Çini'nin ilk sanayileşme dönemine rastlayan MS 1000 yıllarına uzanıyor. Bu ilk üretim süreçleri öylesine verimsizdi ki bakırın yaklaşık yüzde 15'i havaya karışıyordu. Grönland buz tabakalarında saptanan düzey, on dokuzuncu yüzyıl öncesinde görülmüş en yüksek birikime işaret ediyor; bu dönemdeki üretimin, mevcut üretimin yüzde 1'i kadar bile olmamasına karşın, buzlardaki bakır miktarı bugünkünün yüzde 10'u kadar.

Georgius Agricola, 1556'da yayımlanan ve Almanya'daki madencilik üzerinde bilimsel bir inceleme olan *De Re Metallica* adlı kitabında, bu dönemde maden çıkarılan her yerde görülebilecek bir manzarayı tanımlıyordu:

> Tarlalar madencilik çalışmaları yüzünden yok oluyor... Korular ve ağaçlıklar kesiliyor... ardından hayvanlar ve kuşlar yok ediliyor...

bölgeler yıkandığında, kullanılan su çayları ve dereleri zehirleyip balıkları ya öldürüyor ya da kaçırıyor.

Japonya'da 1610 yılında, ülkedeki bakırın hemen hemen yarısını üreten Ashio bakır madeni açıldı. Birkaç yıl içinde madenin çevresindeki bölge mahvoldu (tıpkı Agricola'nın tanımadığı gibi). Maden 1790 yılında kapatıldı ama 1870'lerde yeniden açıldı. Atıklar, daha önce olduğu gibi, yine Watarse Nehri'ne boşaltılmaya başladı. Bir yıl içinde balıklar ve nehir suları altında kalan ekili alanlar zehirlenmişti. Bölgedeki insanlar, bitkiler ve hayvanlar öldü; yirmi yıl içinde toplam 28 köy kirlilikten etkilendi ve yaklaşık 40.000 hektarlık alan kirlendi.

İlk sanayi işlemlerinde insan, hayvan, su ve rüzgâr gücünden yararlanılması sayesinde, kullanılan enerjinin büyük ölçüde kirletici olmamasına karşın, atıklar kirliydi. Öküz, inek ve dana derilerinin tabaklanması; geyik, koyun ve at derilerinin dövülmesi sırasında büyük miktarda asit, kireç, şap ve yağ ortaya çıkıyor ve bunlar, derilerden geriye kalanlarla birlikte genellikle bölgedeki nehir ya da derelere atılıyordu. Bira üretimi gibi diğer sanayilerin temiz suya gereksinimi vardı ve bira üretenler, kendi atıklarını da nehre boşaltılmalarına karşın nehrin yukarı kısımlarındaki kirlilikten sürekli olarak şikâyet ediyordu. Pamuk boyama ve şeker işleme gibi başka sanayi dalları da suları kirletiyordu; Hollandalı yetkililer henüz 1582 yılında, keten ağartma işlemi yapanların atıklarını kanallara boşaltmayıp "*stinkberds*" diye bilinen ayrı boşaltım kanallarını kullanmalarını emretmek zorunda kaldı. Bundan yirmi yıl sonra İngiltere Kralı Birinci James, Londra'daki nişasta üreticilerinin neden olduğu kirliliğe karşı bildiriler çıkarıyordu. 1627 yılında, Londra Kulesi yakınlarındaki St. Katherines'de bulunan şap fabrikasının dumanları hakkında şikâyetler geliyordu. Kentin aristokrat nüfusu bile bu kirlilikten kaçamadı. On sekizinci yüzyılın başlarında Chandos Dükü, Cavendish Meydanı'ndaki yeni evinde gördüğü koşullardan şikâyet ediyor ve evini "bu bölgelere zarar veren tuğla ocaklarıyla ve diğer iğrenç kokularla zehirlenmiş" olarak tanımlıyordu.

Sanayileşme

Sanayileşmenin, on sekizinci yüzyıl sonlarında başlayan yoğun aşaması, atmosfere bırakılan kirleticilerin miktarı, yoğunluğu ve çeşitliliğinde bir devrim yarattı. Onlarca yıl boyunca bu kirliliği kontrol altına almak için hiçbir şey yapılmadı. Bunun sonucunda "sanayi devrimi", yoğun kirliliğin ve çevresel bozulmanın yaşandığı bölgelerin ortaya çıkmasına yol açtı: Duman ve zehirli gazlar püskürten bacalarla dolu çirkin manzaralar, atık maddelerin yarattığı dev cüruf yığınları, sanayi atıklarının karışımıyla dolu nehirler ve su yolları, kilometreler boyunca görülen bozulmuş bitki örtüsü. İnsanlar bu koşullarda yaşadı, çalıştı ve öldü.

En büyük suçlulardan birisi, cam, sabun ve dokuma üretiminde kullanılmak üzere büyük miktarlarda sodyum karbonat üreten ilk kimyasal madde sanayiiydi. Bu işlemlerin en istenmeyen yan ürünü ise, hiçbir filtreden geçmeden, bacalardan büyük miktarda savrulan son derece çürütücü hidrojen klorür oldu. 1860'lı yılların başlarında hükümet nihayet Alkali Müfettişliği'ni kurarak sorunu kontrol altına almaya çalıştı. Fakat kirliliği önlemeye yönelik pek çok girişimde olduğu gibi bunda da sanayi lobisinin çıkarları üstün geldi. Yeni ve daha az kirletici özelliği olan işlemlerin bulunup üretime dahil edilmesine kadar hiçbir yasal düzenleme yapılmadı. Kraliçe Victoria 1875 yılında, Wight Adası'ndaki evi Osborne House'ın, bölgedeki çimento tesislerinden çıkan amonyak nedeniyle yaşanmaz hale geldiğinden şikâyet etmişti. Hükümete bağlı müfettişler, bu tesisleri kapatma gücüne sahip olmadıklarını anladılar.

Bu son derece düzensiz sanayileşme, Ruhr ve Limburg'dan, İngiltere'nin orta kısmındaki Black Country ve Pittsburgh yakınlarındaki, atmosfere duman püskürten 14.000 fabrika bacasının bulunduğu Monongahela Vadisi'ne dek bütün sanayileşmiş bölgelerde çok büyük miktarlarda kirleticilerin ortaya çıkmasına neden oldu. Bu bölgelerin çoğu, zehirli atık alanları haline geldi. Swansea Vadisi'nin aşağı kesiminde yüz yıl boyunca sanayi üretimi (büyük ölçüde bakır) yapılması, bütün bitki örtüsünün yok olmasına yol açtı. 1960'larda yapılan büyük

bir canlandırma projesi bile bölgenin yerleşime uygun hale gelmesini sağlayamadı. Ocak 1839'da Newcastle-upon-Tyne belediye meclisi, bölgedeki koşullar hakkında resmi bir şikayette bulundu:

> Bu tesislerden çıkan gaz öylesine zararlı ki etki alanındaki her şeyi bozuyor; sağlığa ve mülklere zarar veriyor. Bölgedeki tarlalarda bulunan bitkiler kavruluyor, bahçelerde ne meyve ne de sebze yetişiyor; çiçeklenen ağaçların çoğu çürüyüp kuru dallara dönüştü. Sığırlar ve kümes hayvanları kuvvetten düşüyor, eriyip gidiyor. Evlerimizdeki mobilyalar bozuluyor ve biz de sık sık bu gazı soluyup öksürüyor ve baş ağrısı çekiyoruz.

Birkaç yıl sonra da kenti ziyaret eden bir kişi benzer şeyler söylüyordu:

> Dayanıklı alıç bitkisi her bahar canlı görünmeye çalışıyor; ama yaprakları ... çay yaprakları gibi kuruyor ve kısa süre içinde dökülüyor. Sığırlar gelişmiyor ... ve koyunlar düşük yapıyor. İnekler de ... erken doğum yapıyor; insanlar ise gözlerinin yandığından, boğazlarında kötü bir his olduğundan, tahriş edici öksürüklerden ve nefes darlığından şikâyet ediyor.

Sanayi, atmosfere kirletici maddeler göndermenin yanı sıra nehirlere de atıklar boşaltıyor. Fabrikalar, atıkları daha kolay boşaltmak için nehir kıyılarında kuruluyor, nehirlerdeki yaşamın büyük bölümünü öldüren ve insan sağlığı açısından tehlike yaratan kimyasal maddelerin oluşturduğu bir karışım üretiyordu. İngiltere'deki Nehir Kirliliği Kraliyet Komisyonu 1866'da, bazı nehirlerin sularının mürekkep olarak kullanılacak kadar kirli olduğunu gördü ve hatta raporun bir kısmını bu suyla yazdı. Raporda, çocukların çok sevdiği Bradford Kanalı'nın yanabilecek kadar kirli olduğu belirtildi. 1869 tarihli bir raporda da Irwell Nehri'nin "kalın bir köpük tabakasıyla kaplandığı" yazılıydı. 1950 yılında da değişen bir şey yoktu: Nehir sabah saatlerinde parlak turuncu, öğle vakti ise kapkaraydı. Yirminci yüzyılın ortalarında bile

nehirler, içerdikleri kimyasallar nedeniyle alev alıyordu. Sverdlovsk yakınlarındaki Iset'te (1965), Cleveland'deki Cuyahoga'da (1969) ve Volga'da (1970) yangınlar olduğu bildirilmişti. 1960'ların sonlarında Tokyo'daki nehirlerin dörtte üçünde hiç balık yoktu. 1972'de Sumida Nehri'nin durumunu aktaran bir raporun, on dokuzuncu yüzyılda İngiltere'de yaşananlarla benzerliği insanı ürkütüyor:

> Kirlilik sonucunda, bir zamanlar nehirde düzenlenen ünlü etkinlikler (yüzme, tekne yarışları, havai fişek gösterileri) tamamen yok oldu. Nehirden yükselen gazlar metalleri aşındırıyor, bakırı ve gümüşü karartıyor, dikiş makineleri ve televizyonların ömrünü kısaltıyor.

Yirminci yüzyılda, sanayileşmiş ülkelerden birçoğu, sanayinin yol açtığı su ve hava kirliliği konusunda bazı düzenlemeler getirdi. Ama kirlilik sona ermedi. Hükümetler ekonomik büyümeye, sanayi kazancının artırılmasına ve istihdama, sıkı çevre denetimlerinden daha fazla ağırlık verdi. Birçok durumda sanayi, kimyasal madde boşaltımı için izin almayı başararak düzensiz değil, düzenli bir kirliliğe yol açtı. Yasal düzenlemelerin ihlali ve zaman zaman yapılan adli soruşturmalar, belki de sadece birkaç dakikalık kâra eşit para cezaları vermekten başka bir işe yaramadı. Sanayileşmiş dünyada sanayi kirliliğini azaltan asıl etken, ağır sanayinin gerilemesi, ekonomideki önemini kaybetmesi ve aşama aşama üçüncül faaliyetlere geçilmesi oldu.

Sovyetler Birliği'nde 1920'lerin sonlarından itibaren görülen büyük sanayileşme hareketi, ilk sanayileşme dalgası sırasında batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da yaşananları aynen tekrarladı. Hedeflere ulaşma ve üretimi olabilecek en yüksek düzeye çıkarma konusunda sanayinin üzerinde büyük bir baskı vardı. Çevre üzerindeki etkiler genellikle görmezden geliniyordu. 1930'lu yılların başlarında Moskova'daki havanın niteliği hızla bozulmaya başladı: Ağaçlar öldü ve büyüme oranları yüzde 90 azaldı. 1960'ların başlarında, başkentin bazı banliyölerindeki sülfür dioksit ve nitrojen oksit emisyonları öldürücü düzeylere doğru ilerliyordu. Sovyetler Birliği'nde üretilen sanayi atıklarının dörtte üçü,

hiçbir işlemden geçirilmeden nehirlere boşaltılıyordu. Karaganda Merkezi Maden Cevheri Toplama Fabrikası'ndaki karbon monoksit düzeyi, izin verilen azami düzeyden yirmi kat, sülfür dioksit düzeyi de dört kat fazlaydı. Krasnoural'sk bakır tasfiye fırınlarındaki toplam kirletici düzeyi de izin verilen azami düzeyin on kat üzerindeydi. 1980'lerin sonlarında, Sovyetler Birliği'nde üretilen sütün yüzde 40'ından fazlasında, insan sağlığına zararlı kimyasal maddeler bulunuyordu.

Sovyetler Birliği'nin ekonomik kalkınma modelini benimseyen doğu Avrupa'daki ağır sanayinin büyümesi de 1945'ten sonra büyük bir çevre felaketine yol açtı. En fazla zarar gören bölge, Doğu Almanya'daki Dresden, Çekoslovakya'daki Prag ve Polonya'daki Krakow arasında kalan üçgendi. Bu bölgede demir-çelik, diğer maden sanayileri ve kimyasal madde fabrikaları yoğundu; bunların hemen hemen hepsi de, yüksek düzeyde kirlilik ve kirletici madde üreten düşük kaliteli linyit kömürü kullanıyordu. Çekoslovakya'daki Komünist hükümet bile 1980'li yılların sonlarında Prag civarının "bir felaket bölgesi" olduğunu kabul etmek zorunda kalmıştı. Most kasabasındaki sülfür dioksit yoğunluğu, Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) önerdiği en yüksek düzeyden yirmi kat fazlaydı ve çocuklar okula giderken portatif hava temizleme aletleri taşımak zorunda kalıyordu. Bu dönemde Doğu Almanya, kişi başına düşen sülfür dioksit emisyonu açısından dünyanın bir numaralı ülkesiydi. Komünist Polonya hükümeti, atmosferdeki sülfür dioksit miktarının, resmi güvenlik düzeyinden yüz kat fazla olduğu ve tarihi Krakow kentinden atmosfere her yıl 170 ton kurşun, 7 ton kadmiyum, 470 ton çinko ve 18 ton demirin bırakıldığı Yukarı Silezya'yı "çevresel felaket bölgesi" olarak tanımladı. Bu bölgede yılın üçte biri sisli geçiyordu, üretilen besinlerin yaklaşık üçte ikisi kirliydi ve suyun yüzde 70'i içilemez durumdaydı. Polonya'daki nehirlerin üçte birinde yaşam yoktu, Vistül Nehri'nin üçte ikisinden fazlası sanayi kullanımı için bile uygun değildi çünkü çürütücü maddeler vardı. Baltık açıklarındaki 100.000 kilometrekarelik bir alan, nehirlerin taşıdığı zehirler nedeniyle biyolojik açıdan ölü

kabul ediliyordu. 1990'lı yıllarda kirlilik seviyesi önemli ölçüde düştü ama bunun nedeni yasal düzenlemeler değildi. Komünist olmayan ilk hükümetler tarafından teşvikler ve ayrıcalıklar kaldırıldıktan sonra ağır sanayi çökmüştü.

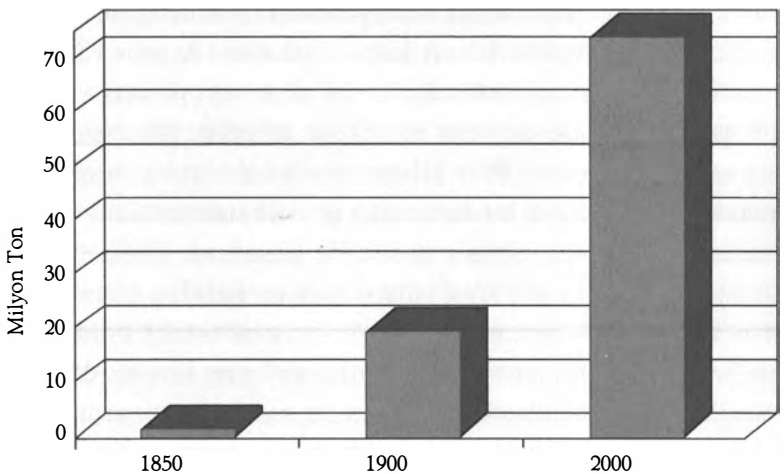
Daha geç sanayileşen diğer ülkeler de hemen hemen aynı modeli izledi. Brezilya'da 1960'ların ortalarından itibaren sanayide yaşanan hızlı büyüme, Sao Paulo'daki Cubatão bölgesinde yoğunlaşmıştı. Bu bölge, Brezilya'daki çeliğin ve suni gübrenin yüzde 40'ını üretiyor, kirliliği önlemeye yönelik hiçbir tedbir alınmadan faaliyet gösteriyordu. 1980'lerin başlarında, dünyanın en kirli yerlerinden biri haline gelmişti. Buradaki hava kirliliği, WHO'nun ölümcül olarak tanımladığı düzeyin iki katıydı; bebeklerin üçte biri, ilk yaşgünlerini görmeden ölüyordu; nehirlerde hiç balık yoktu; hiç kuş uçmuyordu; hemen hemen bütün böcekler ve ağaçlar ölmüştü. 1984'te askeri rejimin yıkılmasının ardından, kirliliği önlemek için bazı adımlar atıldı. 1990'ların sonlarında durum biraz düzelmişti ama normal standartlara göre hâlâ kötüydü.

1850-1990 arasında dünyanın her yerindeki çeşitli sanayi dallarının atmosfere saldığı ağır metallerin miktarı hızla arttı. Her yıl kadmiyum emisyonu 15 kat, bakır emisyonu 26 kat, çinko emisyonu ise tam 137 kat yükseldi. 1960'lardan itibaren ağır sanayinin gerilemesiyle birlikte batı Avrupa, Kuzey Amerika ve Japonya'daki hava kirliliği azaldı. Fakat bu gelişme, doğu Avrupa, Sovyetler Birliği, Çin, Hindistan ve Latin Amerika'daki artışlar nedeniyle boşa gitti. 1990'larda doğu Avrupa'da da ağır sanayinin çökmesi, toplam kirlilik üzerinde ancak çok küçük bir etki yaratabildi çünkü Çin gibi ülkeler hızla sanayileşmekteydi. Ağır metallerden kaynaklanan küresel hava kirliliğinin miktarını tam olarak ölçmek çok zor ama yirminci yüzyıl içinde kirlilik en az iki kat arttı, hatta bu rakam beş kata kadar çıkabilir. Yirmi birinci yüzyılın başlarında ise dünya nüfusunun yaklaşık beşte biri (1,2 milyardan fazla insan) sağlıksız hava soluyor ve her yıl 700 bin kişi hava kirliliği nedeniyle hayatını kaybediyor. Yirminci yüzyılda da kirli hava yüzünden yaklaşık 40 milyon insan öldü ve bu ölümlerin dörtte üçü, yüzyılın ikinci yarısında yaşandı.

Asit Yağmuru

Hava kirliliğinin en yaygın ve önemli türlerinden birisi asit yağmurlarıdır. Özellikle kömür ve linyit olmak üzere fosil yakıt kullanımı ve sülfit demir cevherlerinin eritilmesi, atmosferde biriken yapay sülfür dioksitin ana kaynaklarını oluşturuyor. Fosil yakıt kullanımı ayrıca nitrojeni oksijenle birleştirerek nitrojen oksit çeşitleri üretiyor. Bu oksitler atmosfere ulaşınca bir dizi karmaşık işlemden geçerek değişiyor ve her türlü yağışı doğal olmayan bir biçimde asitli hale getiren sülfürik ve nitrik asit yaratıyor. Son iki yüzyıl içinde asit yağmurlarında yaşanan artış, fosil yakıtların kullanımının artmasından ve sanayi işlemlerinin gelişmesinden kaynaklanıyor. 1850'de yıllık 1 milyon ton olan küresel sülfür dioksit üretimi, yirminci yüzyılın sonunda 75 milyon tonun üzerine çıktı. Nitrojen oksit emisyonu da 1900'de yıllık iki milyon tondu ama yüz yıl sonra 27 milyon tona çıktı.

Dünya genelinde sülfür dioksit emisyonları, 1850-2000



Asit yağmurları ilk kez 1850'li yıllarda, İngiliz sanayileşmesinin merkezlerinden biri olan Manchester'da tanımlandı ve ilk İngiliz kirlilik müfettişlerinden Robert Smith tarafından, 1872'de yayımlanan *Acid and Rain* adlı kitapta ayrıntılı bir biçimde açıklandı. Asidite,

6,5'in nötr kabul edildiği bir pH ölçeğiyle ölçülür; bu ölçek logaritmaya dayandığı için 5,5'lik oran, 6,5'ten on kat daha yüksek bir oran anlamına gelir. Normal yağışlar, atmosferde doğal olarak bulunan karbon dioksitin ürettiği karbonik asit nedeniyle bir miktar asitli olur (5,7). Fakat atmosferdeki sülfür dioksit ve nitrojen oksit miktarının artmasıyla normalden daha asitli yağmurlar ortaya çıktı. Zaman zaman 2,1 pH'a kadar çıkan asitli yağışlara rastlandı (sirkenin pH'ı 2,4) ve bir keresinde de Amerika Birleşik Devletleri'ndeki en kirli bölgelerden birinin tam ortasında bulunan Wheeling-Batı Virginia'da 1,5 pH kaydedildi (pildeki asit 1 pH). Asit yağmurları dere, nehir ve gölleri yavaş yavaş asitli hale getirip ekosistemler üzerinde yıkıcı etkiler yaratır. 6,0 pH değeri kritik bir düzeydir; bunun altına düşüldüğü zaman hayvan yaşamı etkilenmeye başlar. Yaşanan süreçler karmaşıktır ama bunlardan en önemlisi, ağır zehirli metallerin düşük pH düzeylerinde yoğunlaşmasıdır. Özellikle de alüminyum, alüminyum hidroksit biçiminde balıkların solungaçlarında birikip oksijen alımını azaltır ve balıkların iç tuz düzeylerinde büyük dengesizliklere yol açar. 5,5 pH değerindeki sularda somon balıkları olumsuz etkilenir ve yumuşakçalara nadiren rastlanır. 5,5-5,0 arasında yumurta ve tırtıllar ciddi zarar görür; salyangozlar ise 5,2'nin altındaki pH düzeylerinde yaşayamaz. 5,0'ın altındaki pH değerlerinde balıklar ölür ve pH 4,5'in altına düşerse flora bile bu durumdan çok olumsuz etkilenir. Önemli sorunlardan birisi de yoğun yağış ya da ilkbaharda karların erimesi nedeniyle çok fazla asitli koşulların patlak vermesidir. Asit yağmuru, taşları yavaş yavaş aşındırarak binalar üzerinde de doğrudan etkili olur. Polonya'nın en tarihi kentlerinden biri olan Krakow 1990'ların ortalarına dek ciddi hasar gördü; fakat bu sorun en çok sanayileşmiş kentlerde ve özellikle kuzey Fransa'nın Rheims, Beauvais, Tours ve Orleans gibi büyük katedrallerinde yaşandı.

Asit yağmuru başlangıçta, fabrikaların ve güç istasyonlarının birçoğunda bacaların kısa oluşu nedeniyle ana sanayi merkezlerinin çevresinde görülen bölgesel bir olaydı. Ama bölgesel kirlilik düzeyini azaltmak amacıyla, kirleticilerin daha geniş alanlara dağılması

umuduyla çok uzun bacalar yapıldı. Bu taktik işe yaradı ve sanayi bölgelerindeki kirlilik azaldı fakat bu bölgelerden rüzgarla taşınan kirleticiler nedeniyle asit yağmurları çok geniş bir alana yayıldı. Bu yüzden en çok, en büyük sanayi bölgelerine yakın olan Kanada'nın doğusu ve ABD'nin kuzeydoğusu ile İngiltere'den esen batı rüzgarlarının getirdiği asit yağmurlarını alan İsveç ve Norveç'teki nehirler ve göller zarar gördü. New York'un kuzeyindeki Adirondack Dağları'nda, pH değeri 5,0'ın altında olan göllerin oranı 1930-1970 yılları arasında yüzde 4'ten yüzde 50'nin üzerine çıktı. 1980'lerde Norveç ve İsveç, ulusal sülfür dioksit emisyonlarının Avrupa'daki en düşük düzeyler arasında olmasına karşın, Batı Avrupa'nın en kirli bölgeleri kadar yüksek düzeyde asit yağmuru aldı. İnce taneli topraklar ve alttaki granit kayaları, asit yağmurlarını ememedi; yıllık yağış miktarının yarısının kar halinde gerçekleşmesi de bu sorunları artırdı ve ilkbaharda karların erimesinin ardından asit oranlarında patlama yaşandı. İsveç'teki göllerin birçoğunda 1950 yılındaki pH değeri 6,0 dolaylarındaydı ama 1980'lere gelindiğinde çoğunluğu 5,0'ın altına düşmüştü; ülkenin batısındaki göller ise 1930'larda olduğundan yüz kat daha asitliydi. Norveç'in güneyinde 1940 yılından sonraki kırk yıl içinde balık miktarı yarı yarıya azaldı. Atlas somon balığı, yumurtlama alanlarının asitlenmesi sonucunda 1978'den sonra bir daha görülmedi. 1980'lerin sonlarında İskandinavya'da 20.000'den fazla göl yüksek düzeyde asitlenmiş, ülkedeki toplam göl sayısının yaklaşık dörtte birinde de yaşam kalmamıştı.

Norveç, İngiltere üzerinden gelen asit yağmurlarından ilk olarak 1860'larda şikayet etti. Fakat bu kirlilik türünü kontrol altına almaya yönelik ilk uluslararası girişim ancak 1980'lerde yapıldı. Ülkelerin uluslararası kirliliği durdurması gerektiği ilkesi, 1972'de Stockholm'de yapılan BM Çevre Konferansı'nda kabul edildi. Fakat 1984'te asit yağmurlarının etkileri bariz bir şekilde görülene dek (Avrupa'daki ağaçların hemen hemen yarısı etkilenmişti) hiçbir şey yapılmadı. O zaman bile sadece bazı ülkeler önlem almayı kabul etti: 1980 yılındaki sülfür dioksit emisyonu düzeyinde 1993'e kadar yüzde 30'luk bir düşüş

sağlama konusunda anlaşan bazı sanayileşmiş ülkelerin oluşturduğu "Yüzde 30 Kulübü" kuruldu. Avusturya, İsviçre ve Fransa gibi bazı ülkeler bundan daha da iyisini yaparak, 1980'lerin sonlarına kadar yüzde 50'nin üzerinde bir düşüş sağladı. Bu düşüşün 1985 yılında, bugün neredeyse ölmüş bir kuruluş olan Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE) aracılığıyla Avrupa geneline yayılması amaçlandı. UNECE, uluslararası ilişkilerde Soğuk Savaş'ın hâlâ belirleyici bir etken olduğu bir dönemde doğu ve batı Avrupa ülkelerini bir araya getirebilen tek kuruluştu. 1993 yılında bütün ülkeler yüzde 30 düşüş hedefine ulaştı. Buna paralel olarak, Avrupa Birliği 1988 yılında, büyük enerji santrallerinin doğalgaz kullanması (kömürden çok daha az sülfür içerdiği için) ve eski santrallere daha iyi teknolojilerin getirilmesi konusunda bir yönerge yayınladı. UNECE 1994'te, 2000 yılına kadar sülfür dioksit emisyonlarının batı Avrupa'da yüzde 70-80, doğu Avrupa'da ise yüzde 50 azaltılması (1980 seviyesinin üstünde) konusunda görüş birliğine vardı. Aynı zamanda, nitrojen oksitler konusunu ele alan Sofya Protokolü de 1988'de kabul edildi ve 1987'deki düzeye göre emisyonların azaltılmasını gündeme getirdi. Bütün bu anlaşmaların etkileri dikkat çekiciydi: 2000 yılında Avrupa'daki sülfür dioksit üretimi 1980'e oranla yüzde 40 daha azdı. 1999'da yapılan ve ülkelerin 2010 yılına kadar sülfür dioksit, nitrojen oksit, amonyak ve uçucu organik bileşikler emisyonlarını azaltması için hedefler koyan UNECE Göteborg Protokolü'yle, önceki anlaşmalar bir adım daha ileriye taşındı. Bütün bu anlaşmalar Avrupa'daki hava kalitesini önemli ölçüde artırdı ve asit yağmurlarını azalttı. Bugün Norveç'teki asit yağmuru düzeyi, 1980'dekinin yarısı kadar ama nehir ve göllerin iyileşmesi zaman alıyor. Emisyon azalmalarında gelişen teknolojinin de payı oldu ama asıl yükü (özellikle de İngiltere'de) kömür madenciliği sektörü çekti; doğalgaza geçilmesiyle birlikte on binlerce madenci işsiz kaldı.

Kanada'daki asit birikiminin yarısından sorumlu olan Amerika Birleşik Devletleri, nihayet 1991'de harekete geçmesi gerektiğini kabul etti ve iki ülke arasında bir anlaşma imzalandı. 1990'ların sonunda, ABD ve Kanada'nın sülfür dioksit emisyonu, 1980'dekinin üçte

biri kadardı. Fakat Çin'de 1980'den bu yana yaşanan hızlı sanayileşme, ülkedeki enerjinin beşte dördünü sağlayan kömür tüketiminin her yıl yüzde 15 artmasına neden oldu. Bu kömürün büyük bölümü, yüksek miktarda sülfür içeren linyitten oluşuyor. Bunun sonucunda Çin'deki sülfür dioksit üretimi 1990'larda yüzde 70 arttı ve hâlâ yıllık yüzde 10 artış yaşanıyor. Çin şu anda dünyanın en büyük sülfür dioksit kaynağı durumunda bulunuyor; ülkenin durumu 2003 yılında resmen "kontrolden çıkmış" olarak tanımlanıyordu. 1990'larda Çin'in asit yağmurlarından etkilenen bölgeleri yüzde 60 arttı ve bugün ülkedeki toprakların üçte birinin bu yağmurlara maruz kaldığı tahmin ediliyor. Büyük miktarda asit yağmuru da Japonya, Tayvan, Kore ve Filipinler'e kadar gidiyor. Emisyonları azaltmak bir yana, Avrupa ve Kuzey Amerika'daki gibi bölgesel denetim anlaşmaları yapılacağına dair bir işaret bile görülmüyor.

Kirlilik ve Sağlık

Batı Avrupa, Kuzey Amerika ve ardından Japonya, Sovyetler Birliği ve doğu Avrupa'daki sanayileşmenin neden olduğu kirlilik, bu ülkelerdeki çalışanlar ve genel nüfus üzerinde büyük etkiler yarattı. İlk sanayi işlemlerindeki güvenlik önlemleri çok azdı (veya hiç yoktu) ve işçilerin çoğu ya sakat kalıyor ya da genç yaşta ölüyordu. Birçok sanayi hastalığını ilk keşfeden kişi, 1682-1714 yılları arasında Modena ve Padova üniversitelerinde uygulamalı tıp profesörlüğü yapan Bernardino Ramazzini oldu. Ramazzini çömlekçilerin, kullandıkları sırdaki yoğun kurşundan kaynaklanan titreme, felç ve diş dökülmesinden muzdarip olduğunu ortaya çıkardı. Cam ustaları, camı renklendirmede kullandıkları boraks ve antimondan kaynaklanan akciğer ve ağız yaraları sorunları yaşıyorlardı. Yaldızcılar ve şapkacılar ise, "şapkacı gibi deli" ya da "Danbury titremeleri" (bu söz Amerika'daki şapka sanayiinin merkezinden kaynaklanır) deyimlerinin ortaya çıkmasına yol açan cıva zehirlenmesiyle karşı karşıya kalıyordu. On dokuzuncu yüzyılda kömür tüketiminin artması, büyük miktarda kömür tozu yutmaktan kaynaklanan kronik akciğer hastalıklarının sıkça

görüldüğü kömür madeni işçilerinin emeğiyle mümkün oldu. Diğer sanayi dallarında da çeşitli mesleki hastalıklar vardı. Kurşun üretim tesisleri büyük olasılıkla en tehlikeli yerlerdi; tam anlamıyla ölüm fermanı demek olan bu tesislerde çalışmayı ancak çok çaresiz ve aç olanlar kabul ediyordu. Yine de yeteri kadar işçi bulunabiliyordu. Pamuk imalathaneleri de havada, bisinoz adlı bir akciğer hastalığı vakalarının çok sayıda görülmesine yol açan tiftiklerden büyük miktarda bulunması yüzünden çok sağlıksız yerlerdi. Kömür ve petrol ürünleri de kansere yakalanma tehlikesini büyük oranda artırıyordu. Bu duruma ilk kez 1775'te baca temizleyen erkek çocuklarda, ardından da 1870'lerde, hayvansal yağlardan (özellikle de balina yağı) madeni yağlara geçiş sonrasında dokuma sanayiinde "çıkrık işçisi kanseri"nin yaygınlaşmasıyla rastlandı. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bir kömür katranı boya tesisinde 1912-1962 yılları arasında çalışan erkek işçilerin dörtte birinden fazlası kansere yakalandı.

Sanayi kirliliği, çevre bölgelerde yaşayanları da etkiliyor. Aşırı kömür yakımı, hava ve sudaki ağır metaller ve diğer kirleticiler sonucunda ilk sanayi kentlerinde kirlilik düzeyi çok yüksekti. Bu durum insan sağlığı üzerinde çok olumsuz etkiler yaratıyordu. 1980'li yıllarda doğu Avrupa'nın çeşitli yerlerinden elde edilen istatistikler, yoğun sanayi kirliliğinin etkilerini gösteriyor ve on dokuzuncu yüzyıl ortalarında batı Avrupa'da görülen koşullarla karşılaştırma yapma imkanı veriyor. 1980'lerde Yukarı Silezya'da Avrupa'nın en yüksek çocuk ölümü oranları görülüyor (her bin çocuktan 44'ü henüz bir yaşına gelmeden ölüyordu), on yaşındaki çocukların dörtte üçü sürekli tıbbi tedavi görmek zorunda kalıyordu. Bölgedeki çocuklarda görülen lösemi vakaları iki kat artmıştı. Katowice'deki çocukların üçte birinden fazlasında kurşun zehirlenmesi belirtileri vardı. Çekoslovakya'da çocukların sadece üçte biri sağlıklıydı, ülke ortalamasına göre solunum yolu hastalıklarının oranı iki kat fazla, ortalama ömür ise dört yıl daha kısaydı.

Özellikle ağır metaller insan sağlığına büyük zarar veriyor. 1980'de Japonya'daki pirinç çeltiklerinin onda biri, insanlar için besin üretilmesine uygun değildi çünkü kadmiyum içeriyorlardı. 1930'larda ilk

itai-itai (kadmiyum zehirlenmesinden kaynaklanan bir kemik hastalığı) vakaları, Jinzu Nehri vadisinde görülmüştü. Küçük bir balıkçı köyü olan Minimata'da durum daha da kötüydü. Burada 1910 yılında Nippon Chisso kimyasal fabrikası kurulmuş ve 1932'den sonra katalizör olarak cıvanın kullanıldığı asetik aldehit üretimine geçilmişti. Atıklar koya boşaltılıyor, burada bakteriler cıvayı metil cıvaya dönüştürüyordu; bu organik bileşen de yavaş yavaş birikerek besin zincirinin üst kademelerine doğru yayılıyordu. 1940'larda koydaki balıklar ölmeye başladı, daha sonra, 1940'ların sonlarındaki büyük üretim artışının ardından köydeki kediler delirdi (bu balıklarla besleniyorlardı). 1956'da bölgedeki pek çok çocukta beyin hasarı görüldü. Şirket doktoru bu durumun cıva zehirlenmesinden kaynaklandığını biliyordu ama susması için kendisine baskı yapılıyordu. Yerel yetkili hiçbir şey yapmadı ve şirketi destekledi çünkü bu fabrika kasabaya istihdam ve para sağlıyordu. 1990'da bölge halkından 1000 kişi cıva zehirlenmesi sonucunda hayatını kaybetmişti; hayatta kalanlar ise, beyin hasarının genetik olmasından korkarak dışarıdan insanlarla evlenemedi. Nihayet şirket dava edildi ve 1977'de kurbanlara 100 milyon ABD Doları tazminat ödendi. Balıkların koya girmesini önlemek için ağ çekildi ve hükümet, zehirli atıkların temizlenmesi için 400 milyon ABD Doları harcadı. 1997'de koy cıvadan temizlenmiş, ağ kaldırılmıştı. Fakat cıvanın tamamının gerçekten temizlenmiş olması pek mümkün görünmüyor.

Modern Sanayi Kirliliği

1940'ların sonlarından bu yana sanayi işlemlerinde, dolayısıyla da üretilen kirlilik türünde önemli bir değişim yaşandı. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında kirlilik düzeyleri, sanayi üretimindeki artıştan daha hızlı yükseldi. Yirminci yüzyılın ortalarına dek, sanayi kirliliğinin büyük bölümü, fosil yakıtların kullanılması, demir-çelik üretimi, diğer madenlerin imalatı ve kimyasal madde sanayiinden kaynaklanıyordu. Son elli yıl içindeki temel değişiklik, az miktarda da kullanılsa fazlasıyla zehirli olan ve doğada parçalanamayan sentetik maddelerin

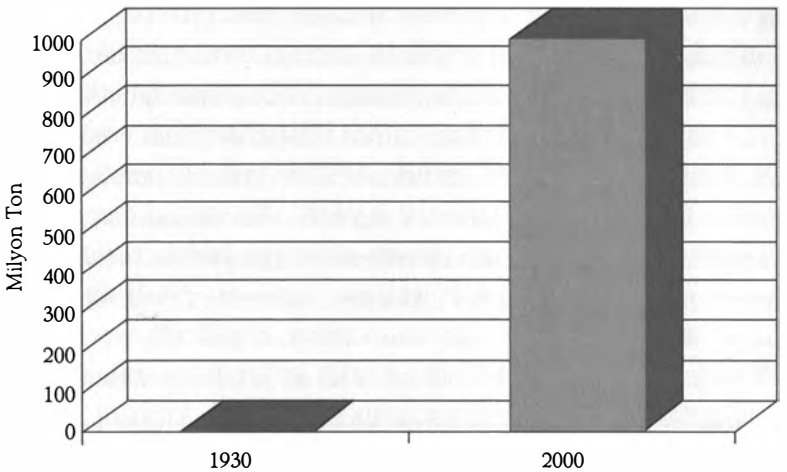
gittikçe daha fazla üretilmeye başlamasıydı. 1950'den bu yana 75.000 yeni kimyasal üretildi ve bu rakama her yıl 2000 tanesi daha ekleniyor. Bu maddelerin çoğu güvenlik testinden geçirilmiyor. 1930'da 1 milyon ton olan organik kimyasal üretimi, yirminci yüzyılın sonunda 1 milyar tona çıktı. Bu kimyasallardan 300 tanesinin izleri, sanayileşmiş dünyada yaşayan insanlarda görülebiliyor.

Modern sanayi üretimi sabun, doğal lifler ve organik gübreler gibi daha az kirletici ürünlerden, plastikler, deterjanlar, sentetik lifler, suni gübreler ve böcek zehirleri gibi daha kirletici ürünlere doğru bir geçiş yaptı. Örneğin, sabun üretiminden deterjan üretimine geçiş, fosfat üretimini yirmi kattan fazla artırdı (ve daha fazla enerji harcadı). Şirketler deterjanı tercih ediyor çünkü bu maddelerin, temizleme gücü değilse de kâr düzeyi çok daha yüksek oluyor. Sonunda derelere, nehirlere, göllere ve okyanuslara dökülen deterjanların giderek daha fazla kullanılması, su kaynaklarındaki fosfat birikimini büyük ölçüde artırdı. Amerika'daki su yollarında fosfat düzeyi 1910-1940 arasında iki buçuk kat arttı ama sonraki otuz yıl içinde bu artış yedi kata ulaştı. Aşırı nitrat ve fosfat birikmesi, bakterilerin ve mavi-yeşil alglerin hızla çoğalmasına neden oluyor; bu bakteri ve algler öldüklerinde sudaki oksijeni tüketiyorlar ve böylece, yaşam barındırmayan göller ve su yolları oluşuyor. Bu durum artık dünyada pek çok yerde görülebiliyor.

Bu kimyasalların çevre üzerindeki etkileri iki ayrı olayda görülebilir: Böcek zehirleri ve poliklorinat bifeniller (PCB'ler). Yirminci yüzyılın ortalarından önce çiftçiler, zararlılardan kurtulmak için pirekapan gibi doğal ürünler ya da "Bordo" ve "Burgonya" karışımları gibi, uzun vadeli zararlı etkileri olmayan kimyasal maddeleri kullanıyordu. 1940'ların ortalarından sonra böcek zehri üretimi büyük bir sanayi haline geldi; zehir kullanımı yılda yüzde 12 oranında arttı. İlk kullanılan çok zehirli böcek ilaçları, DDT gibi organik klorinlerdi; 1950'li yılların başlarından itibaren bunları, daha kısa süre dayanmalarına karşın çok daha zehirli olan organik fosfatlar izledi. Püskürtülen böcek zehrinin yalnızca yüzde 1'lik bölümünün zararlılara doğrudan etki etmesi nedeniyle, bu zehirlerin en küçük dozda bile kullanılsa

son derece zehirli olması gerekiyor. Bileşimlerin çoğunda, kansere yol açan maddeler bulunuyor. Bu zehir, bölgedeki yabani hayvanları ve bitkileri, kimyasal maddeler kullanan tarım işçilerini (genellikle yetersiz koruyucu kıyafetler kullanılıyor ya da hiçbir koruma önlemi alınmıyor), püskürtüldüğü sırada savrularak bölge halkını, böcek zehirlerinin dere ve nehirlere sızarak yeraltı sularının derinliklerine kadar işlemesiyle su kaynaklarını etkiliyor.

Dünya genelinde organik kimyasal üretimi, 1930-2000



DDT kullanmanın sonuçları, gnatları (kan emici küçük haşereler) yok etmek üzere 1949, 1954 ve 1957'de Kaliforniya'daki Clear Gölü çevresinde yapılan başarısız uygulamada çok net görülüyor. Böcek zehri, milyon başına bir parçacığın ellide biri oranında kullanılmıştı. Besin zincirinin en altında bulunan planktonlardaki DDT kalıntılarının, göl suyundakinden 250 kat fazla olduğu görüldü. Kurbağalardaki DDT 2000 kat, balıklardaki 12.000 kat, balıkla beslenen dalgıç kuşlarında 80.000 kat fazlaydı. Bunun sonucunda dalgıç kuşlarının yumurtalarının kabukları öylesine inceldi ki annelerinin ağırlığıyla kırıldı. Bölgedeki 1000 dalgıç kuşu çiftinin yumurtalarından 1950-1962 arasında tek bir yavru bile çıkamadı. Rachel Carson'ı *Silent Spring*

adlı ünlü kitabını yazmaya iten de, başka kimyasallarda da yaşanan bu felaketti. Kitabın yayımlanmasının ardından yaşanan tartışmalar, kimyasal madde sektörünün şiddetli itirazlarına karşın, sanayileşmiş dünyada DDT'nin yasaklanmasıyla sonuçlandı. Fakat ABD 1990'larda gelişmekte olan dünyaya hâlâ DDT ihraç ediyordu.

Bu kimyasalların etkileri, doğal çevrede yayılma güçlerine bakılınca daha iyi görülebiliyor. 1983-84'te Doğu Almanya pek çok bölgeye DDT ilaçlaması yaptı. DDT'nin etkilerini başka yerlerde tespit etmek kolaydı çünkü bu kimyasal batı Avrupa'da yasaklanmıştı. Doğu Almanya'nın DDT'si Batı Almanya'daki DDT düzeyini dört kat artırdı ve Polonya'daki kirlilik 10 kat arttı. Stockholm'ün kuzeyinden Fransa'nın güneyine kadar uzanan 1500 kilometrelik bir alanda DDT bulundu. Bundan birkaç yıl önce Superior Gölü'ndeki adalar, 1500 kilometre uzaklıktaki güney ABD'de pamuk tarlalarına püskürtülen böcek zehrinin izlerini taşıyordu. Bu kimyasalların yaygın kullanımı (İngiltere'nin güneyindeki elma ağaçlarına, büyüme mevsiminde yirmi seferden fazla ilaçlama yapılıyor) gıdalarda ve suda zehir kalıntıları bırakıyor ama ekin kaybını engelleyemiyor. 1940'lar ile 1980'ler arasında ABD'de böcek zehri kullanımının çok artmasına karşın, ürün kaybı altıda bir oranında arttı.

PCB'lerin üretimi ve kullanımı, sentetik kimyasalları kullanmanın etkilerinin nasıl uzun süre görülmediğini ve görülebildiği zaman da büyük bir çevresel sorundan kaçınmak için çok geç kalınmış olunduğunu ortaya koyuyor. PCB'ler, DDT ile yakından bağlantılı olan klorlu hidrokarbonlardır ve bilimsel tanımlara göre kansere en fazla neden olabilecek bileşimlerdir. Bu maddeler 1930'ların sonlarından itibaren elektrik ürünlerinde, özellikle de transformatörlerde yalıtıcı olarak, boyalarda katkı maddesi olarak ve "karbonsuz" karbon kağıdı üretiminde kullanıldı. 1970'lerde Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'da, bundan on yıl sonra da çevre örgütlerinden gelen baskılar sonucunda Avrupa Topluluğu'nda üretim yasaklanıncaya kadar 2 milyon ton PCB üretilmişti. Henüz 1936 yılındayken, PCB'lere dokunan kişilerde klorakne adlı çok ciddi bir cilt hastalığı görülmeye

başladı ve bu maddenin üretimi için özel sanayi işlemleri geliştirildi ama boşaltımı konusunda bir şey yapılmadı. Dünya genelinde üretilen PCB'lerin yaklaşık yarısının boşaltımı ciddi çevre ve sağlık sorunlarına yol açtı. PCB'lerin büyük bölümü okyanuslara boşaltıldı ya da zehirli atık çöplüklerinde çürümeye bırakıldı. PCB'leri ortadan kaldırmanın en güvenli yolunun bu maddeleri yüksek sıcaklıkta yakmak olduğu düşünüldü ama bu işlem bile atmosferde kalıntılar bırakabilir. 1968'de Japonya'da 12.000'den fazla insan PCB ile zehirlenmiş yemeklik yağ yedikten sonra ciddi hastalıklara yakalandı. PCB'nin hayvanlar üzerindeki etkileri de korkunçtu. 1980'lerde, Hollanda açıklarındaki Wadden Denizi'nde bulunan fokların yaklaşık yarısı PCB zehirlenmesi nedeniyle kısırlaşmıştı. St Lawrence Nehri'ndeki balinaların vücudundaki PCB kalıntıları, sanayileşmiş dünyanın herhangi bir yerinde zehirli atık olarak tanımlanacak düzeyden 16 kat fazlaydı. Antarktika'daki (PCB'nin kullanıldığı yerlerden binlerce kilometre uzak bir bölge) penguenlerde, Hint Okyanusu'ndaki yunus ve foklarda da PCB izlerine rastlandı. PCB üretiminin yasaklanmasının ardından yeni bir kimyasal sınıfı yaratıldı: PBDE, yani polibromine difeniller. Bunların da ciddi sorunlara yol açtığı kısa süre önce anlaşıldı. Kuzey Kutup bölgesindeki balinalarda ve PBDE kalıntıları bulundu; ayrıca Kuzey Kutbu besin zincirinin en üstündeki çok sayıda dişi kutup ayısı da vücutlarında PBDE birikmesi nedeniyle artık çift cinsiyetli ve üreyemiyor.

Sanayi Kazaları

Sanayi kazaları yeni değil ama son elli yıl içinde ortaya çıkan pek çok etken, bu kazaların yaşanma olasılığını çok yükseltti. Petrole olan bağımlılığın artması, özellikle de Yakındoğu'daki büyük petrol yataklarının kullanılması, denizyoluyla taşınan petrol miktarının dört kat, bu petrolün taşındığı mesafenin de yine dört kat artmasına neden oldu. Petrol tankerleri artık 1945'tekine oranla 30 kat daha büyük ve dolayısıyla sadece kaza yaşanma olasılığı değil, kötü sonuçların boyutları da arttı. İlk büyük kaza, 1967'de *Torrey Canyon* adlı tankerin

Cornwall kıyısı açıklarında karaya oturması sonucunda 100.000 ton ham petrolün denize dökülmesi oldu. 1978'de *Amoco Cadiz* Brittany açıklarında parçalandı; 1989'da *Exxon Valdez* gemisi Alaska'daki Prince William Boğazı'nda karaya oturdu. Son otuz yıl içinde dünyanın çeşitli yerlerinde yaklaşık 750 büyük kaza sonucunda denize petrol döküldü. Bu olayların tümünde de sahiller kirlendi ve çok sayıda deniz kuşu ve hayvanı öldü. Az miktarda petrolün dökülmesinde bile yerel çevrenin iyileşmesi yıllar sürebiliyor. Denizden petrol çıkarılması da çevreye zarar veriyor: 1979'da Meksika Körfezi'ndeki Ixtoc I petrol kulesi, denize 600.000 ton petrol döktü. Nijerya'da son kırk yıldır petrol üretimi yapılan delta artık bir çevresel felaket bölgesi.

Sentetik kimyasal madde fabrikalarındaki kazalar da, imal ettikleri ürünlerin son derece zehirli olması nedeniyle büyük zararlar verebiliyor. 1976'da kuzey İtalya'daki Seveso'da, kırık bir valf nedeniyle yaşanan patlama, yaklaşık 3000 kilogram zehirli dioksinin havaya karışmasına yol açtı. O anda herhangi bir önlem alınmadı ve kazanın etkileri birkaç gün sonra görüldü. 37.000'den fazla insan bu kimyasal maddeye maruz kalmıştı ve 700'den fazla insan bölgeyi mecburen boşalttı. Birçok kişi cilt hastalıklarına yakalandı ve bölgedeki sakat doğumlarda artış görüldü. 18 kilometrekarelik bir alanda toprağın üstündeki 20 santimetrelik kısım öylesine çok kirlenmişti ki kaldırılıp zehirli atık olarak gömülmesi gerekti. Bölgenin çoğu, insanların yaşamasına uygun olmadığı için park haline getirildi. Bundan on yıl sonra İsviçre-Basel'deki Sandoz kimyasal madde fabrikasında çıkan yangın sonucunda otuz ton böcek zehri, mantar ilacı ve boya Ren Nehri'ne aktı. Nehrin, fabrikanın yaklaşık 200 kilometre ilerisine kadar olan bölgesinde yaşam sona erdi ve nehirde canlıların yaşayabilmesi için birkaç yıl geçmesi gerekti.

Dünyadaki en korkunç kimyasal felaket ise 1984'te, 2 Aralık'ı 3 Aralık'a bağlayan gece, orta Hindistan'daki Bhopal'da yaşandı. Otuz ton metil izosiyanat gazı bir depodan sızarak, yakındaki bir gecekondu bölgesine ulaştı. Hemen hemen 500.000 kişi bu gaza maruz kaldı; 20.000 kadar insan hayatını kaybetti, 120.000 kişi de bu gazdan

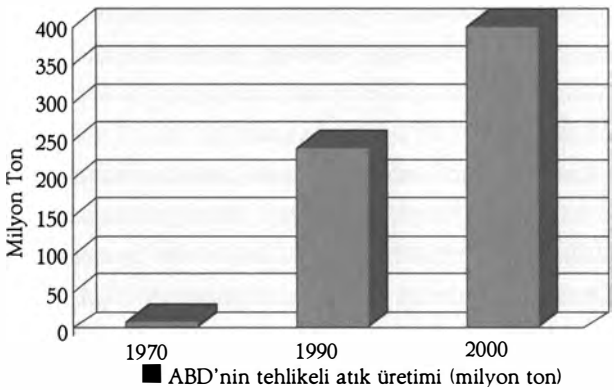
olumsuz etkilendi ve çoğu kör oldu. Tesisteki altı güvenlik sisteminden bir tekinin bile kaza gecesi devrede olmamasına karşın dava açılmadı. Tesisin sahibi olan Union Carbide bölgede temizlik yapmadı ve sadece ülkeye döviz girişinin devam etmesiyle ilgileniyor gibi görünen Hint hükümetiyle uzun süreli görüşmelerin ardından çok az bir tazminat ödemeyi kabul etti. Temmuz 2002'de Dow-Carbide (Union Carbide'ın satın alınmasından sonra kullanılan isim) gazdan etkilenen her aileye yaklaşık 500 ABD Doları tazminat önerdi. Şirket sözcüsü, beyni hasar gören bir Amerikalı çocuğa, dava açmaması karşılığında 10 milyon ABD Doları tazminat ödediklerinin hatırlatılması üzerine şöyle bir yanıt verdi: "500 ABD Doları bir Hintli için çok iyi para."

Zehirli Atıklar

Sanayi kazaları, modern malzemeler üretilecekse kabul edilmesi gereken talihsizlikler olarak görülüyor. Aynı şekilde, bu malzemelerin kullanıldıktan sonra atılması da hayatın bir gerçeği olarak kabul ediliyor. Oysa bu, giderek daha fazla tüketim yapan sanayileşmiş toplumların yarattığı atıkların boşaltımını kapsayan daha geniş çaplı bir sorunun parçası. Yirminci yüzyılın ikinci yarısındaki eğilim, bütün malların, kutuların ve diğer ürünlerin "iade edilemeyecek" şekilde paketlenmesi (kısmen dağıtım zincirlerinin uzaması nedeniyle) oldu. Yeniden kullanılabilen cam süt şişelerinin yerini karton süt kutuları aldı. Amerika Birleşik Devletleri'nde bira tüketimi 1950-1967 yılları arasında yüzde 37 arttı ama aynı dönemde depozitosuz bira şişelerinin sayısı neredeyse yüzde 600 yükseldi. Aslında bu şişeler elbette ki iade edilebilir ama şirketler iade ve yeniden kullanım sistemiyle uğraşmak istemiyor. İngilizler her yıl 6 milyar kullan-at çocuk bezi, 17 milyar market poşeti ve 972 milyon plastik şişe atıyor. Atık boşaltımı ya da daha süslü söylemek gerekirse "atık yönetimi" büyük bir sanayi haline geldi. Geri dönüşüm hâlâ çok düşük düzeyde: İngiltere'de geri dönüşüm oranı (bakır, çelik ve alüminyum gibi bazı maden sanayileri dışında) yüzde 13 (ABD'nin yarısı ve Almanya'nın dörtte biri). En yaygın yöntemler ise atıkları yakmak (pahalı ve havaya kirleticiler

yayan bir yöntem), okyanuslara boşaltmak ya da çöp boşaltım alanlarına dökmek. New York her yıl Hudson Nehri'nin ağzından Atlas Okyanusu'na on milyon ton atık boşaltıyor ve 100 kilometrekarelik bir zehirli siyah çamur bölgesi yaratıyor. Pek çok ülke artık atıklarını boşaltacak yer bulamıyor; bulabilenler ise çözülmeyen maddelerle ve atıkların çöplükten sızarak çevredeki toprakları ve suları kirletmesi gibi sorunlarla karşılaşıyor.

ABD'nin tehlikeli atık üretimi, 1970-2000



Zehirli atıkların boşaltımı ise çok daha büyük sorunlar yaratıyor. Zehirli kimyasalların üretimi arttıkça, zehirli atıkların miktarı da arttı. Amerika Birleşik Devletleri 1970'te yıllık 9 milyon ton tehlikeli atık üretiyordu. Otuz yıl sonra bu rakam yılda 400 milyon tona çıktı. 1970'lere dek, sanayileşmiş ülkelerde zehirli atık boşaltımı konusunda hemen hemen hiçbir denetim yoktu, hatta ilk boşaltım bölgelerinin yerleri bile bilinmiyor. Atıkların çoğu, yeterli denetimin bulunmadığı (çoğu kez sadece bir tabaka çamur yaymaktan ibaret) çöp boşaltım alanlarına gönderildi ya da "hafifletilmek" üzere evsel atıklarla karıştırıldı. Zehirli atık boşaltım alanları büyük tehlikeler haline geldi. Bu atıklardan en olumsuz etkilenen bölgelerden birisi, Niagara Şelaleleri yakınındaydı. 1980'lerde buradaki 200 çöplükte, altı milyondan fazla insanın kullandığı su kaynaklarına sızan sekiz milyon ton atık

vardı. Atıkların bir kısmı da, kızıl karıncaları öldürmekte kullanılan Mirex adlı bir böcek zehriydi. 1970'li yıllarda 1000 kilogramdan fazla kimyasal madde toprağa sızdı ve Ontario Gölü'ne ulaştı. Bu madde o kadar zehirli ve kanserojen ki, hem ABD hem de Kanada yasalarına göre su kaynaklarında kesinlikle bulunmaması gerekiyor. Hooker Chemical Company adlı şirket, 1942-1953 yılları arasında Love Canal (Aşk Kanalı - ne yazık ki yanlış bir isim verilmiş) bölgesine farklı zehirli atıklar boşalttı. Sonra bu arazi 1 ABD Doları ve gelecekteki her türlü sorumluluk için bir tazminat karşılığında yerli halka satıldı. Bölgeye bir okul ve yaklaşık 250 ev yapıldı. Halkın uzun süre yaşadığı sorunlar ve yaptığı protestolar sonucunda bu alan nihayet 1978 yılında federal hükümet tarafından felaket bölgesi ilan edildi, boşaltıldı ve çevresine çit çekildi. Hollandalı yetkililer üç ayrı olay nedeniyle 500 evi yıkmak ve zehirli atık boşaltım alanlarının üzerinde kurulmuş evlerde yaşayan 1500 kişiyi başka evlere yerleştirmek zorunda kaldı. Hamburg'daki Georgswerder çöplüğü 1984'te patladı ve birkaç yıl boyunca çevreye yılda 100 milyon litreden fazla zehirli gaz yaydı. Yirmi birinci yüzyılın başlarında hâlâ Avrupa'da 55.000, ABD'de ise 50.000 zehirli bölge bulunuyordu ve buralarda temizlik yapmak hemen hemen hiç mümkün değildi.

Zehirli Atık Ticareti

Bu skandalların ve zehirli atık boşaltımı konusunda halkın giderek kaygılanmasının ardından, sanayileşmiş dünyadaki hükümetler atık boşaltımına daha sıkı denetimler getirmeye başladı. Denize atık boşaltmak kesinlikle yasaklandı ve çöp boşaltım alanlarına zehirli atık gönderilmesini önlemeye yönelik denetimler, 1980'de ton başına 15 ABD Doları olan çöp boşaltım maliyetlerini, on yıl sonra 250 ABD Doları'na çıkardı. Çöplerin yakılarak yok edilmesinin bedeli de ton başına 1000 ABD Doları kadar olduğu için, zehirli atık üreticileri çöplerini boşaltmak üzere başka yerler aramaya başladı. En büyük hedef, gelişmekte olan ülkelerdi. İki çöp yakma tesisi bulunan Philadelphia ("aşk kenti"), 1987'de 4000 ton zehirli atığı Haiti'deki bir sahile

boşaltıverdi. Bir yıl sonra da 15.000 ton atık, Gine'deki eski bir taş ocağına döküldü. Yoksul ülkeler, rüşvet karşılığında (tıpkı politikacıları gibi) atıkları almaya ikna edilebiliyordu. 1988'de Gine-Bissau, 600 milyon ABD Doları karşılığında 15 milyon ton zehirli atığı almayı kabul etti; önerilen rakam, ülkedeki GSYH'nin 4 katıydı. Hemen hemen her zaman zehirli atıklar çürümeye bırakıldı ve evlerin, okulların yanındaki paslı varillerden çevreye sızdı.

Bu ticaret ve dünyanın en yoksul insanları açısından yaratacağı sonuçlar hakkındaki kaygıların artmasıyla, atık ticaretini sınırlamak üzere 1989'da Basel Anlaşması imzalandı. Fakat bu anlaşma zehirli atık ticaretini tamamen yasaklamadı; "uyarı ve onay" sürecini zorunlu tuttu, böylece atıkları ithal eden ülke, kabul ettiği bu atıkların içeriğini bildiği ve kabul ettiği sürece ticaret sürebilecekti. Anlaşma onaylandı ve yürürlüğe girdi. 1995'te yapılan ve 1998'e kadar "atık" ticaretini yasaklayıp "geri dönüştürme" amaçlı ticarete izin veren değişiklik 2005 yılında hâlâ onaylanmamıştı, bu yüzden ticaret aynen devam etti. Daha da önemlisi, en büyük zehirli atık üreticisi olan ABD 1989 anlaşmasını imzalamamış ve zehirli atık ticaretinde herhangi bir kısıtlamaya maruz kalmayı reddetmişti. Hatta ABD zehirli atıkların ne ithaline ne de ihracına karışıyor, yapılan ticaretin kayıtlarını bile tutmuyor.

"Çöp boşaltma" eleştirilerinden kaçınmak için, 1990'ların başlarından itibaren giderek daha büyük miktarda zehirli atık "geri dönüştürülmek" üzere başka ülkelere gönderildi. Fakat bu "geri dönüşüm" çok tehlikeliydi: Genellikle çözücü maddelerin elle ayıklanmasını, son derece zehirli kurşun asitli piller, asbest içeren malzemeler ve PCB ile kirlenmiş elektronik ürünler üzerinde çalışılmasını gerektiriyordu. Genellikle hiçbir güvenlik önlemi alınmıyor, bu işler ya nüfusun en yoksul kesimi tarafından ya da (pek çok ülkede olduğu gibi) mahkumlar tarafından yapılıyordu. Günümüzde en hızlı büyüyen ticaret, elektronik atık ticareti. ABD her yıl 100 milyon bilgisayarı çöpe atıyor ve Nijerya'daki Lagos'a her ay ABD ve Avrupa'dan yaklaşık 500 konteynır dolusu kullanılmış bilgisayar gönderiliyor. Şirketler bu uygulamanın,

gelişmekte olan ülkelere ucuz bilgisayar sağladığını öne sürüyor ama bilgisayarların dörtte üçü kullanılamaz durumda oluyor. Cep telefonları da, son derece zehirli olan pilleri takılı olmasa bile zehirli atık olarak sınıflandırılıyor. ABD 130 milyon cep telefonunu çöpe attı ve bunların yüzde 80'i Pakistan, Hindistan ve Çin'e gönderildi.

Gemilerin yok edilmesi ise giderek büyüyen bir sorun haline geldi. Sektör, gemilerin Basel Anlaşması kapsamında olmadığını iddia ediyor (oysa bu doğru değil) ve bunun yerine, Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün desteğiyle kendi kurallarını yaratıyor. Gemi parçalama sektörü artık, gemilerin elle parçalara ayrıldığı Güney Asya kıyılarına taşındı. Hindistan'daki Alang'da 40.000 insan bu işte çalışıyor ve hiçbir güvenlik önlemi alınmadan, asbest, PCB ve zehirli boyalar içeren gemileri parçalıyor. 2006 başlarında Fransız hükümeti, zehirli madde dolu eski bir savaş gemisini kumsallarda parçalamaya çalışınca yoğun bir halk baskısıyla karşılaştı ve güvenli (ama pahalı) bir imha için gemiyi Avrupa'ya geri götürmek zorunda kaldı. Artık kullanılmayan 225 savaş gemisinden kurtulmak zorunda olan ABD ise, güvenli imha için 1,9 milyar ABD Doları maliyetle karşılaşınca, bir kısmını denize boşaltmaya (500 milyon ABD Doları), bir kısmını da imha edilmek üzere Asya'ya göndermeye (170 milyon ABD Doları) karar verdi.

Nükleer Kirlilik

1945'ten bu yana yaratılan bütün yeni teknolojilerin en tehlikelisi, nükleer güçten enerji üretimi oldu. Radyasyonun her türlüsü tehlikeli; yüksek düzeyde radyoaktivite kısa süre içinde öldürür, düşük düzeydeki ise kanser ve genetik bozukluk tehlikesini artırır. Bilindiği kadarıyla hiçbir "güvenli dozu" yok: Nükleer sanayi, hem tesislerde çalışanlar hem de halk açısından "kabul edilemez" tehlike yaratmayacağını umduğu düzeylerde faaliyet göstermeye çalışıyor. Herkes yerkabuğunda ve uzayda bulunan maddelerden zaten belirli bir seviyede radyasyon alıyor. 1945 ile 1960'ların başları arasında bu radyasyonun miktarı, nükleer silahların atmosferde test edilmesi sonucunda önemli ölçüde arttı. Ayrıca nükleer silah üretimi büyük bir kirliliğe yol

açtı. Washington eyaletindeki Hanford'da bulunan Amerikan nükleer silah tesislerinin depolarından, 1945-1973 yılları arasında 422.000 galon radyoaktif madde sızdı. Bölgedeki topraklarda yarım tondan fazla plütonyum bulunuyor (birkaç miligramı bile öldürücü). Bunu tamamen temizlemek olanaksız ama en son tahminlere göre, kısmi bir temizlik bile yetmiş beş yıllık bir dönemde 100 milyar ilâ 1 trilyon ABD Doları arasında bir maliyet yaratacak. SSCB'nin Sibirya'daki Ob Nehri havzasında bulunan Mayak nükleer yakıt işleme tesisi ise daha da büyük bir felakete yol açtı. Sıvı nükleer atıklar (26 ton, yani Hanford'da sızan miktarın elli katı plütonyum), Ob'a dökülen Techna Nehri'ne boşaldı. Bu son derece radyoaktif atıklar 1950'lerde Karaçay Gölü'ne ulaşıp burada birikmeye başladı. Nükleer atıkların yarattığı sıcaklık bölgedeki kuraklıkla birleşince gölün suları buharlaştı ve geriye, son derece radyoaktif bir göl yatağı kaldı. Bu durum, Hiroşima'ya atılan atom bombasının 3000 katına eşit radyoaktif maddeyi 500.000 insana yaydı. Rüzgarın bu maddeleri savurmasını önlemek için göl yatağına beton döküldü. Karaçay Gölü şu anda dünyanın en radyoaktif bölgesi durumunda bulunuyor ve öldürücü dozda radyasyon almak için göl kıyısında yarım saat geçirmek yeterli oluyor.

Teorik hesaplara göre nükleer kaza ihtimalinin uzak olmasına karşın, uygulamada nükleer enerji üretimi tarihi boyunca ciddi kazalara tanıklık etti. 1957'de kuzeybatı İngiltere'deki Windscale'de bulunan reaktörlerden birinin çekirdeği alev aldı ve İngiltere'nin büyük bölümüne yüksek düzeyde radyoaktivite yayıldı. Bu kaza sonucunda kaç kişinin öldüğü ya da kansere yakalandığı bilinmiyor çünkü hiçbir araştırma yapılmadı ama olaydan sonra iki milyon litreden fazla zehirli süt yok edildi. 1979'da Pennsylvania'nın Three Mile Adası'ndaki reaktörlerden birinin çekirdeği kısmen eridi. Büyük bir felaket kılpayı önlendi ama reaktörün tümüyle betona gömülmesi gerekti. Nükleer güç kazalarının en korkuncu 1986 yılında Ukrayna'daki Çernobil'de yaşandı. Reaktörlerin birinde meydana gelen patlama, İskandinavya ve batı Avrupa'ya kadar yayılan dev bir radyoaktif parça bulutu oluşturdu. Geniş bir bölgede sebze ve hayvan satışı durduruldu, çok

sayıda Laponya rengeyiği de kesildi çünkü patlamayla kirlenen likenlerden büyük miktarda yemişlerdi. Kazadan yirmi yıl sonra bile, kuzeybatı İngiltere'nin bazı bölümleri ve Galler'deki koyunlardaki radyasyon düzeyi hâlâ yenmemelerini gerektirecek kadar yüksekti. Patlamadan doğrudan etkilenen alanda durum elbette ki daha da kötüydü. Kaza sırasında olaya müdahale eden 30 kişi öldü; Ukrayna genelinde ise çok büyük bir alan ciddi boyutta zehirlendi. 220 köy terk edilmek zorunda kaldı, 600 kasaba ve köy de temizlendi. 640.000 hektarlık alanın insan yerleşimleri açısından son derece tehlikeli olduğu açıklandı. 135.000'den fazla insan bölgeden çıkarıldı (ama Sovyet yetkililerin "güvenli radyasyon dozu"nu, nükleer sanayiinde çalışan işçilerin yaşamları boyunca alabilecekleri dozun yüzde elli fazlasına çıkarmalarının ardından diğer insanlar evlerinden ayrılmadı). Ölü sayısı tam olarak bilinmiyor ama yirmi birinci yüzyılın başları itibarıyla 32.500 kişi patlamanın doğrudan bir sonucu olarak hayatını kaybetti, daha çok sayıda insanın da öldürücü kanser türlerine yakalanması nedeniyle bu sayı giderek artıyor. Çernobil'den sonra başka kazalar da yaşandı. 1999'da Japonya'daki Tokaimura'da bulunan uranyum işleme tesisinde kontrol altına alınamayan bir zincirleme reaksiyon sonucunda havaya radyoaktif gazlar salındı. İki işçi öldü, 35 işçi de yoğun miktarda zehre maruz kaldı. Bundan beş yıl sonra da yine Japonya'daki Mihama tesisinde 4 işçi hayatını kaybetti.

Düşük seviyede radyasyon da, büyük kazalar kadar dikkat çekici olmamakla birlikte, son derece tehlikeli olabiliyor. Nükleer tesisler için yakıt sağlama ve atık boşaltma işlemlerinin tamamı büyük tehlike yaratıyor. Nükleer reaktörlerin yakıtı olan uranyumun çıkarılması, radyoaktif tozlar nedeniyle madencilerin sağlığına zarar veriyor. On altıncı yüzyıl ortalarında Erzgebirge bölgesindeki (Sudetenland) maden işçilerinin yakalandığı akciğer hastalıkları oranının çok yüksek olmasının, kayalardaki uranyumdan kaynaklandığı hemen hemen kesin olarak biliniyor. Yirminci yüzyılda da uranyum madeninde çalışan işçilerin yarısı akciğer kanserinden öldü: Bu oran nüfusun tamamında görülenden beş kat fazlaydı. İkinci adım olan uranyum cevherinin

öğütülmesi, yalnızca Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda yaklaşık 4000 kişinin akciğer kanserinden ölmesine neden oluyor. Nükleer tesislerde çalışanların giysileri gibi nispeten daha düşük düzeyde radyoaktiviteye sahip eşyalardan hastanelerdeki izotoplara kadar nükleer gücün birçok sivil kullanımında da büyük miktarda radyoaktif atık üretiliyor. (1987'de Brezilya'daki Goiânia'da 244 kişi, hurda olarak satılan bir radyoterapi makinesinden zehirlendi, dört kişi öldü.)

Nükleer kirlilik ile ilgili en büyük sorun, nükleer santrallerin faaliyetlerini durdurmasından sonra yaratılan kirlilik. Yirminci yüzyılın ortalarında, sanayileşmiş dünyadaki hükümetler sorumsuzca nükleer santraller inşa etmeye başladı; oysa nükleer atıklardan kurtulma konusunda herhangi bir çözüm olmadığının bilincindeydiler. Sonraki onyıllarda bu soruna bir çözüm bulunacağını umuyor, aynı zamanda da bu sorun ortaya çıktığı zaman kendi görev sürelerinin de bitmiş olacağını biliyorlardı. 1980'lerin ortalarına dek, sanayileşmiş ülkeler atıkların bir bölümünü (özellikle de orta radyoaktif düzeydekileri) denize boşalttı ve 1967'de 20.000 ton olan toplam atık miktarı 1983'te yıllık 100.000 tonu aştı. İspanya'nın Atlas Okyanusu açıklarında bulunan ana boşaltım bölgesindeki radyoaktivite oranı bu dönemde yedi kat arttı. Söz konusu tehlikelerden, özellikle de güvenli olduğu zannedilen koruyucu tankların çürümesinden kaynaklanan endişenin ardından, denize atık boşaltımını durdurmak için uluslararası anlaşmaya varıldı. Yerli halklar, nükleer atık çöplüklerinin oluşturulmasına şiddetle karşı çıktığı için hükümetlerin nükleer atıkları imha etmek için herhangi bir mantıklı yöntem seçeneği kalmadı (özellikle de eski nükleer santraller üretimi durdurdukça ve nükleer enerjiyle çalışan ilk savaş gemileri kullanımdan kalktıkça).

Yirmi birinci yüzyılın başlarında İngiliz hükümeti, 2 milyon metreküp düşük nükleer seviyede atık, 241.000 metreküp orta seviyede atık ve 1340 metreküp yüksek seviyede atığın imha edilmesi sorunuyla karşı karşıya kaldı. Özellikle yüksek nükleer seviyedeki atıkların içinde, 100.000 yıl boyunca korunması gereken ve küçük dozlarda bile öldürücü olabilen maddeler vardı. (Bunun nasıl yapılacağı bilinmiyordu;

jeolojik açıdan sabit olduğu umulan 500 metre derinliğinde bir maden kuyusuna boşaltılması öneriliyordu ama bu atıkların güvenli bir şekilde saklanması için özel bir koruma ve siyasi istikrar da şarttı.) Bu atıkların sadece yüzde 8'i güvenli bir şekilde paketlendikten sonra, bunları gömmek için derin bir yer arayışı 1990'larda sona erdi. Atıklar halen yüzeyde bulunan 37 "geçici" alanda tutuluyor. 2006'da İngiliz hükümeti, uygun bölgelerdeki yerel yönetimlerden bu nükleer atıkları almalarını istedi. Bu girişim, kabul ederlerse bölgeye yeni yatırımlar yapma "rüşvetiyle" de desteklendi. Mevcut nükleer santralleri kapatmanın maliyetinin en az 70 milyar Sterlin olduğu tahmin ediliyor.

Araç Kirliliği

Otomobil, otobüs ve kamyonlar, yirminci yüzyıl başlarında sokakları pisleten atlardan daha az kirletici oldukları düşünülerek sevinçle karşılanmıştı. Fakat yollardaki araç sayısı arttıkça önemli sorunlar ortaya çıkmaya başladı. Bütün içten yanmalı motorlar çeşitli kirleticiler üretiyor: Karbon dioksit, karbon monoksit, nitrojen oksitler, birçok zehirli organik bileşim ve duman. Bu kirleticiler atmosfere yayıldıklarında, peroksitler (göze zarar verir) ve ozon da (yeryüzündeyken bitkilerin fotosentezini azaltır ve nefes almayı zorlaştırır) dahil olmak üzere çeşitli hava kirliliği biçimleri oluşturuyorlar. Bu egzoz gazları birleşerek güneş ışığıyla reaksiyona giriyor ve "fotokimyasal dumanlı sis" (günümüzde modern kentlerin çoğunda görülen zehirli bir duman) yaratıyorlar. Araçların egzozu, benzine kurşun eklenmesiyle daha da kirletici bir hale geldi. 1920'lerde üretime geçen daha yüksek sıkıştırma oranlı motorlar, düzgün çalışabilmek için yüksek oktanlı yakıta gereksinim duyuyordu. Bu ihtiyaç, arıtma tekniklerinin geliştirilmesiyle giderilebilirdi. Fakat bir sonraki bölümde yine karşımıza çıkacak olan Thomas Midgely adlı bilim insanı, aynı sonucun elde edilmesini sağlayan tetraetil kurşunu eklemenin daha kolay ve ucuz olduğunu gördü. Tetraetil kurşunu üreten şirketin yarısı General Motors'a aitti; dolayısıyla kurşun katkılı yakıt talebini artırmak üzere otomobil motorlarındaki sıkıştırma oranını yüksek tutmak için bir itici güç vardı.

1946-1968 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde her kilometrede kullanılan kurşun miktarı yaklaşık yüzde 80 arttı. Her toplumun yaşayarak öğrendiği gibi kurşun, zehirli bir maddeydi ve özellikle çocuklar üzerindeki etkileri arasında beyin hasarı da bulunuyordu.

Araç kirliliğinin etkileri ilk kez, otomobil sahibi sayısının yüksek olduğu ilk ülke konumundaki Amerika Birleşik Devletleri'nde görüldü. Los Angeles Vadisi'ndeki doğal enverziyon tabakası nedeniyle yılın birçok gününde hava vadide sıkışıp kalıyor. Dolayısıyla egzoz kirliliği yoğunluğu hızla artıyor. İlk fotokimyasal dumanlı sis 1943 yılında fark edildi ve 1950'lerin sonlarında durum çok ciddi bir hal aldı. İnsanlar yılın yarısını göz ağrılarıyla geçiriyordu; Ağustos 1969'daki çok kötü bir dönemde de doktorlar halkı golf oynamamaları, koşmamaları ya da derin nefes almayı gerektirecek hiçbir şey yapmamaları konusunda uyarmak zorunda kaldı. 1980'lerin sonlarında fotokimyasal dumanlı sis 100'den fazla Amerikan kentini etkiliyordu; 80 milyon Amerikalı, ozonun izin verilen düzeyin üzerinde olduğu bölgelerde yaşıyordu ve San Francisco yılın 200'den fazla gününde fotokimyasal dumanlı sis ve tehlikeli havanın sıkıntısını çekiyordu. Yirmi birinci yüzyılın başlarında Los Angeles'taki hava kalitesinin, yılın dörtte üçünde "sağlıksız" olduğu resmen açıklandı. Diğer ülkelerde de otomobil sayısı arttıkça aynı sorunlar ortaya çıktı. 1960'ların sonlarında Tokyo'da dumanlı sis ciddi bir sorun haline geldi ve 1970-1972 yılları arasında 50.000'den fazla insan bu sis yüzünden sakat kaldı. Tıpkı Los Angeles gibi Meksiko'da da doğal bir enverziyon tabakası vardı ve 1988 yılında burada yılın 312 günü yoğun bir dumanlı sis görülüyordu; 1989 yılının başlarında da okul çağındaki çocuklar yüksek kirlilik düzeyi nedeniyle bir ay boyunca evden dışarı çıkarılmadı. Yunanistan nüfusunun üçte birini barındıran Atina'da, 1965'te 100.000 olan otomobil sayısı 1983'te 1 milyona çıkınca sorunlar çok arttı. Toplu ulaşımın olmaması (1997'ye kadar sadece bir metro hattı vardı), siesta nedeniyle günde 4 kez işe gidiş-geliş trafiğinin yoğun olması, kentin eteklerinde büyük ölçekli bir sanayi bölgesinin bulunması sonucunda, araç kirliliği feci sonuçlar doğurdu. Fotokimyasal

dumanlı sis (*nephos* deniyor) yaygınlaştı ve tarihi eserlere ciddi zararlar verdi. 1980'deki ozon seviyesi, 1940'takinin iki katıydı ve 1990'larda hava kalitesi, Los Angeles'tan altı kat kötü bir hale gelmişti.

Motorlu taşıt emisyonlarına denetim çok geç getirildi ve hiçbir hükümet, otomobil sahipliğini doğrudan sınırlandırmak için harekete geçmeye hazırlıklı değildi. Venezüella ve Yunanistan gibi birkaç ülkede yapılan en büyük düzenleme ise otomobillerin başkentlerdeki kullanımına sınırlandırma getirmekten ibaretti: Genellikle otomobiller plakalarının tek ya da çift sayı oluşuna göre dönüşümlü olarak yola çıkarılıyordu. Bu kısıtlamalar ya göz ardı edildi ya uygulanmadı ya da iki otomobili olan zenginleri hiç etkilemedi. Dolayısıyla denetimler, ana nedenden (giderek artan otomobil sahipliği ve her aracın trafiğe çıkarılması) çok, belirtileri ortadan kaldırmaya yönelik teknolojik önlemlere dayanıyordu. Bu denetimlerin çoğu da ancak çeşitli protesto topluluklarının yoğun baskısı ardından ve otomobil üreticileri ile petrol şirketlerinin sert direncine rağmen getirildi.

Kurşunlu benzine ilk yasak, 1967'de Sovyetler Birliği'nin bazı kentlerinde getirildi (ülkede zaten çok az sayıda araç vardı). Amerika Birleşik Devletleri'nde 1970 yılında çıkarılan Temiz Hava Yasası da kurşun katkısını aşama aşama ortadan kaldırmaya başladı. Böylece 1977-1994 arasında ABD'de havada bulunan kurşun yoğunluğu yüzde 95 azaldı. Bu süreç Avrupa Topluluğu'nda ancak 1980'lerin ortalarında uygulamaya koyuldu. Süreç, yalnızca petrol şirketlerinin ürünlerinde küçük değişiklikler yapmasını (genellikle vergi indirimleri de alarak) ve otomobil üreticilerinin de taşıtların motorlarında bazı uyarlamalar yapmasını gerektirdiği için maliyetli değildi. Egzoz gazlarının azaltılması teknik olarak daha da zordu. 1975 yılından itibaren bütün yeni Amerikan arabalarına, egzozlardaki en tehlikeli kimyasal maddeleri ortadan kaldıran katalitik dönüştürücüler eklenmesi zorunluluğu getirildi. Katalitik dönüştürücü kullanma zorunluluğu Avrupa Birliği'nde ancak 1993'te uygulanmaya başladı. Fakat katalitik dönüştürücüler, taşıtların ürettiği en kirletici gazı ortadan kaldırmıyor: Karbon dioksit.

16. Küresel Sistemlere Yönelik Tehditler

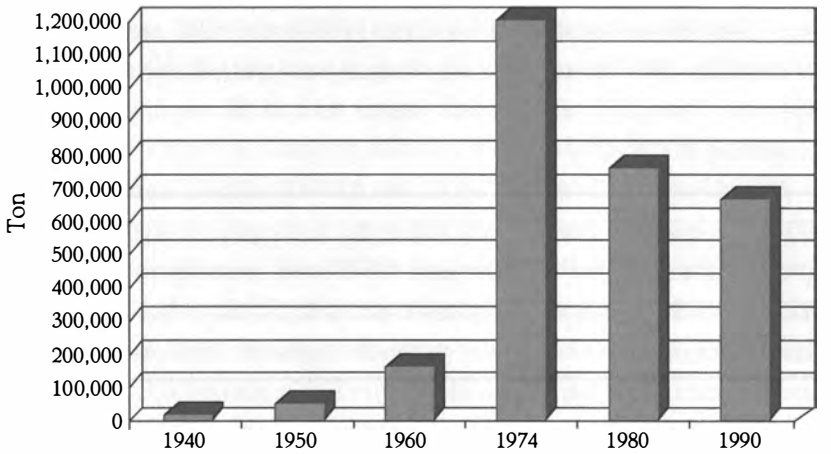
Önceki bölümde tanımladığımız kirlilik, hatta asit yağmurları, zehirli atıklar, nükleer kirlilik ve araç kirliliği, yerel ve bölgesel düzeyde etkili oldu. Asit yağmuru ve araç kirliliğinin etkilerinin dünyanın pek çok yerinde görülmesine karşın, küresel bir çözüm getirilmesine gerek yoktu. Kanada ve İskandinavya'daki asit yağmurları, komşu ülkelerin alacağı önlemlerle kontrol altına alınabilirdi. Ren gibi nehirlerde ve Akdeniz gibi denizlerde görülen kirlilik, bölgesel anlaşmalarla önlenebilirdi. Fakat yirminci yüzyılın ikinci yarısında, yerkürede yaşamı mümkün kılan küresel sistemlerin yoğun biçimde etkilendiği iki kirlilik türü ortaya çıktı. Bu sorunların ölçeği öylesine büyüktü ki tek bir ülkenin alacağı önlemler sorunu çözmeyecekti. Ayrıntılı uluslararası anlaşmalar yapmak gerekiyordu fakat bu süreçte birbirinden çok farklı ulusal çıkarların uzlaştırılması gibi çok zor bir görevi başarmak şarttı. Sorunların birinde (ozon tabakası) başarılı olundu, diğerinde ise (küresel ısınma) bugüne dek başarı kaydedilemedi.

Ozon Tabakasının Delinmesi

Toprak seviyesinde ozon, bitkilerin fotosentezini yüzde yirmi azaltan ve insanların nefes almasını zorlaştıran bir kirleticidir. Fakat dünyanın 20 ila 30 kilometre yukarısındaki stratosfer katmanında bulunan ozon tabakası, uzaydan gelen ve hemen hemen bütün yaşam biçimlerine zararlı olan morötesi radyasyonu emer ve dünya yüzeyine ulaşan radyasyon miktarını büyük ölçüde azaltır. Aşırı

düzeyde morötesi radyasyona maruz kalan insanlarda katarakt ve cilt kanseri görülür; bitkilerin fotosentezi yavaşlar ve okyanuslardaki besin zincirlerinin temelini oluşturan bitki planktonları büyük zarar görür. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında, bu koruyucu ozon tabakası, kloroflorokarbonlar ya da kısaca CFC'ler adı verilen yapay kimyasal maddeler tarafından kısmen yok edildi. Bu gazlar çok dayanıklıdır ve atmosferde parçalanmadan yüz yıl kadar varlıklarını koruyabilirler. Yavaş yavaş stratosfere yükselirler; burada, morötesi radyasyon bu gazlardaki klor atomlarından birini ayırır ve böylece koruyucu ozon tabakasını delen bir dizi karmaşık kimyasal reaksiyon ortaya çıkar. Tek bir klor atomu, 100.000 ozon molekülünü yok edebilir.

Dünya genelinde CFC üretimi, 1940-1990



CFC'ler 1920'lerin sonlarında Thomas Midgely tarafından keşfedildi (petrole tetraetil kurşunun eklenmesini ilk öneren ve böylece çevreye iki kez zarar veren bilim adamı). Zehirli olmamaları, yanmamaları ve diğer maddelerle reaksiyona girmemeleri nedeniyle birçok sanayi işleminde kullanılmaya başladı. Başlangıçta soğutucu olarak kullanılıyorlardı; sonra kullanım alanları otomobil klimalarına,

itici gaz olarak sprey kutularına, ısı yalıtıcıları olarak görev yapan büyük köpük kapların yapımına ve elektronik devre panellerinin temizliğine yayıldı. CFC'lerin üretimi ucuza mâl oluyordu ve böylece kullanımları hızla arttı; düşük maliyetli ve görünürde güvenli olmaları nedeniyle, atıklarını en aza indirmek ya da boşaltımları için özel düzenlemeler yapmak gibi bir girişimde bulunulmadı. Otomobillerin havalandırma cihazlarındaki CFC'lerin yaklaşık üçte biri "alışılmış" sızıntılarla, yarısından fazlası da bakım sırasında kayboluyordu. Eski buzdolapları parçalanınca, gazlar atmosfere yayılıyordu. Atmosferdeki CFC'lerin hemen hemen dörtte üçü, 1950 yılında kullanılmaya başlayan sprey kutularından kaynaklandı; 1970'lerin başlarında Amerikalılar her yıl bir buçuk milyar sprey kutusu kullanılıyordu. Atmosfere yayılan CFC miktarı 1931'de yılda 100 tonken, hızla artarak 1950'de 40.000 tona yükseldi. 1950'lerde kullanım yaklaşık dört kat arttı ve 1960'taki rakam 150.000 ton oldu. Spreylerin çok yaygınlaşmasıyla birlikte, 1960'larda CFC miktarı daha da çoğaldı; 1974'te üretim sekiz buçuk kat artarak 1.200.000 tona ulaşmıştı. Bu CFC'lerin hemen hemen tamamı sanayileşmiş dünya tarafından kullanılıyordu.

Atmosferde biriken CFC'ler ilk kez 1970'li yılların başlarında fark edildi. O zamana kadar bu maddelerin hızla parçalandığı düşünülüyordu ama o güne dek üretilen CFC'lerin neredeyse tamamının hâlâ var olduğu kesin bir şekilde anlaşıldı. Pek çok bilim insanı olası tehlikelere dikkat çekti ve çevre örgütleri CFC kullanımının yasaklanması için kampanyalar yaptı. Fakat sanayi lobisi, özellikle de Dow Chemical gibi şirketler, kısıtlamalara şiddetle karşı çıktı ve CFC emisyonları ile ozon tabakasının delinmesi arasında hiçbir bağ olmadığını öne sürdü. Bu şirketleri desteklemeye hazır pek çok siyasetçi vardı. 1980'lerdeki Reagan yönetiminin İç İşleri Bakanı Donald Hodel, ABD'deki önemli bir sektöre zarar vermektense, güneş kremi kullanmanın, şapka ve güneş gözlüğü takmanın daha mantıklı bir çözüm olduğunu söyledi. CFC kullanımını azaltmaya yönelik ilk baskı, bu gazların kullanıldığı sprey kutularına karşı düzenlenen

başarılı bir tüketici boykotuydu. 1970'lerin sonlarında ABD, Kanada ve İskandinavya sprey kutularında CFC kullanımını yasakladı; bu durum kimya sanayii açısından bir sorun yaratmadı çünkü pek çok alternatifleri vardı.

Uluslararası çalışmaların başlaması ise çok daha sonra oldu. 1985'te yapılan Viyana Anlaşması, sadece üzerinde görüş birliğine varılabilecek bir çerçeve çizdi. Bu anlaşmanın eksikliklerine karşın, en azından ortada bir sorun olduğu kabul edilmişti. 1985'te İngiliz bilim insanı Jo Farman Antarktika üzerinde büyük bir "delik" (aslında tabakada yoğun bir incelme) bulunca nihayet ciddi anlamda harekete geçildi. (Oysa "delik" yıllardır vardı ama verileri analiz eden bilgisayar, aşırı yüksek çıkan verileri yanlış olarak kabul edip değerlendirmeye almamak üzere programlanmıştı!) Antarktika'nın kış koşulları, ozonun zarar görmesine çok uygundu ve 1979'da yaklaşık 1 milyon kilometrekare olan delik, 1980'lerin ortalarında/sonlarında yirmi milyon kilometrekareyi aşmıştı. (1988'den sonraki her yıl delik büyüdü ve 2000'de otuz milyon kilometrekareyi aştı.) Delik, ilkbahar başlangıcında kuzeye doğru ilerliyordu (45° Güney enlemine kadar). 1980'lerin sonlarında ilkbaharda ve yaz başında Avustralya ve Yeni Zelanda üzerindeki ozon düzeyi, normalin yüzde 15-20 altındaydı. Kuzey yarıkürede de ozon tabakasının büyük ölçüde inceldiği, 1980'lerin sonlarında Kuzey Kutup bölgesinde açıkça anlaşılıyordu (durum Antarktika'daki kadar ciddi değildi); incelen bu ozon tabakası kuzey yarıkürenin ilkbaharında güneye ilerliyor, Kanada, İskandinavya ve hatta batı Avrupa'nın büyük bölümünü kaplıyordu.

Uluslararası önlemler, BM Çevre Programı tarafından başlatıldı ve 1987 Montreal Anlaşması'nın imzalanmasını sağladı. Bu anlaşma yetersizdi ama hiç olmazsa, CFC üretiminin azaltılması için ilk kez hedef belirlenmişti. Anlaşma, üretimin 1986 düzeyinin (sonraki bütün kesintiler için temel alınan düzey) yüzde 10 fazlasına kadar artmasına izin veriyor ama 1994 yılında yüzde 20, 1999'da da toplam yüzde 30'luk bir azalmayı hedefliyordu. Kimyasal madde sektörü bu kesintilere hâlâ karşıydı ve dolayısıyla ABD ve İngiltere gibi önemli

ülkelerin hükümetleri de karşı çıkıyordu. Bu ülkeler ancak halktan gelen yoğun baskı karşısında 1987 anlaşmasını imzalamayı kabul etti. Fakat ABD'deki Dow ve İngiltere'deki ICI şirketleri, CFC'lerin alternatiflerini araştırıyordu; bu alternatifler bulunduğu zaman hem şirketler hem de hükümetler birdenbire CFC'lerin azaltılmasını şiddetle savunmaya başladı. CFC'lerin yerine getirdikleri teknoloji sayesinde ticari avantaj elde etmeyi amaçlıyorlardı. Oysa sadece sanayileşmiş ülkelerin (ozon tabakasının zarar görmesine neden olan ülkeler) CFC miktarını azaltmasının, sorunu küresel ölçekte çözmek için yeterli olmayacağı açıktı. Dünyanın diğer bölgelerinde CFC kullanımı hızla artıyordu; Pekin'de 1975'te nüfusun yüzde 3'ünde buzdolabı varken, on yıl sonra bu oran yüzde 60'a çıkmıştı. Önemli bir eşitlik sorunu ortaya çıktı: Gelişmekte olan ülkelerin, kendilerinin yaratmadığı bir sorunu çözmek için CFC kullanımının faydalarından (özellikle de yeni yeni oluşan elektronik sanayiinde) vazgeçmesini istemek adil değildi. Ayrıca, sanayileşmiş ülkeler yeni kimyasalların kullanılması için ısrar ederken, sanayileşmiş ülkelerdeki kimyasal madde şirketlerinin elindeki bu yeni teknolojilere erişmek için neden yoksul ülkelerin büyük paralar ödemesi gerekecekti?

Uluslararası anlaşmalarda sıradaki aşama, gelişmekte olan ülkelerin de CFC kullanmayı bırakıp yeni teknolojileri geçiş yapmasını sağlamaktı. Bu amaçla çeşitli konferanslar yapıldı: Londra (1990), Kopenhag (1992) ve Viyana (1995). Bu anlaşmalar, CFC üretiminin sanayileşmiş dünyada 1996'dan, gelişmekte olan dünyada da 2010'dan itibaren durdurulmasını öngörüyordu. Fakat kısa süre sonra, kimyasal madde sektörünün bulduğu alternatifin de (hidrokloroflorokarbon - HCFC) ozon tabakasına zarar verdiği ortaya çıktı. Bunlar da CFC'ler kadar zararlıydı ama tek avantajları, çok uzun ömürlü olmamalarıydı; dolayısıyla ozon tabakasına verdikleri hasar daha kısa süreli ve daha bölgesel olacaktı. Yine de 1990'lı yıllarda yapılan anlaşmalar sadece 2004-2015 arasında atılacak bir dizi adımla CFC'lerin aşama aşama kaldırılması ve 2020'de sanayileşmiş dünyada, 2040'ta da gelişmekte olan dünyada üretimin tamamen durdurulması çağrısında

bulunuyordu. Bu uzun vadeli karar, kimyasal madde sektörünün ilk yatırım sermayelerini telafi edebilmeleri için "makul" bir üretim süresi istemelerinden kaynaklanıyordu. Önümüzdeki onyıllarda HCFC'lerin yerine HFC'ler (hidroflorokarbonlar) gelecek ve bunlar klor içermedikleri için ozon tabakasına zarar vermeyecek. Ozona zararlı kimyasallara alternatif bir kimyasalın bulunmadığı öne sürülen pek çok ürün (örneğin yangın söndürücüler) konusunda harekete geçilmemesi, sanayi ve tarım lobisinin gücünü gösteriyor. Bu durumda bazı ürünler uygulamalardan muaf tutuluyor; bunların en önemlilerinden birisi, böcek zehri olarak kullanılan metil brom. Brom, klordan 45 kat büyük miktarda ozona zarar veriyor ama üretimi hâlâ devam ediyor. Hatta 2005'te ABD brom kullanımını kaldırmak yerine, üretimin artırılması gerektiğini savunuyordu.

Bazı değişikliklerin çok yavaş gerçekleşmesine karşın, uluslararası toplumun ozon tabakasına verilen zararı sınırlayıcı anlaşmalar yapma konusunda başarılı olduğu çok açık. Yine de, CFC'lerin uzun ömrü ve HCFC'lerin daha yoğun etkisi nedeniyle, bu kimyasalların gelişigüzel kullanılmasından kaynaklanan hasarın düzelmesi onlarca yıl sürecek. 1997'ye kadar stratosferdeki ozon miktarı her on yılda yüzde 8 azalıyordu. 1997'den sonra ise azalma hızı on yılda yüzde 4'e düştü. 2006'da, Antarktika'daki "deliğin" artık büyümediğinin ilk işaretleri görüldü. Şu anda, ozon tabakasındaki hasarın 2010'da tepe noktaya ulaşacağı ve kısa süre sonra da bir gerileme dönemine girileceği tahmin ediliyor. Böylece yerküremiz, toplamda en az yüz yıl boyunca anormal düzeyde düşük ozonun ve gezegen yüzeyine ulaşan morötesi ışınlarda normalin üzerinde artışın sıkıntılarını yaşamış olacak. Bu durumun insan sağlığı üzerinde önemli etkileri görülecek. Ozon yoğunluğundaki her yüzde 1'lik düşüş, habis kanser ve katarakt vakalarında artışa yol açıyor. Ozon tabakasının gördüğü zarar yüzünden, son otuz yılda cilt kanserinden ölenlerin sayısı 1-2 milyon arttı. Önümüzdeki 50-60 yılda bu sayının çok daha yüksek olacağı düşünülüyor. Başta okyanuslar olmak üzere hassas ekosistemler üzerindeki etkisi ise sayılamayacak kadar çok.

Küresel Isınma: Temeli

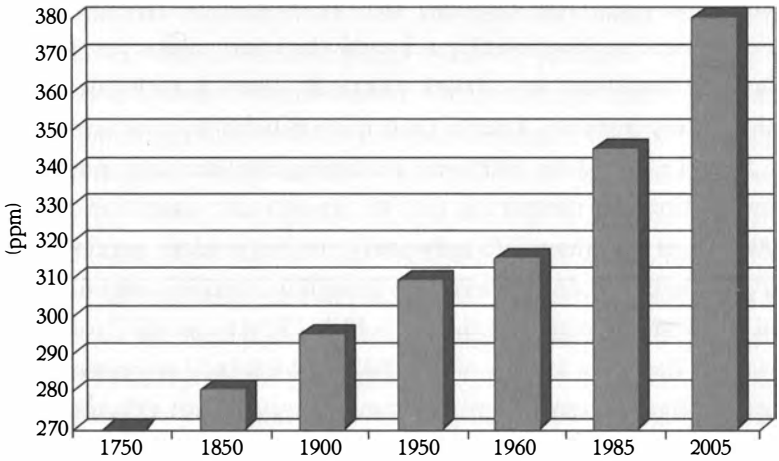
Yeryüzünden yayılan kızılötesi radyasyonu tutan sera gazları olmasaydı, dünyadaki ortalama sıcaklık yaklaşık -18°C, yani yaşanamayacak kadar soğuk olurdu. Başta karbon dioksit ve metan olmak üzere, bu gazlar yerkürenin ortalama ısısının 15°C dolaylarında kalmasını sağlıyor. Fakat son iki yüz yıldır insanların çeşitli faaliyetleri nedeniyle, mevcut sera gazlarının miktarı çok arttı (karbon dioksit, metan ve azot oksit) ve CFC'ler biçiminde yeni gazlar üretildi. Bu değişimler sonucunda, yaşamı sürdürmek açısından çok önemli bir mekanizma olan sera etkisi, dünyanın en tehlikeli ve en feci çevre sorunu haline geldi: Küresel ısınma.

İnsanların küresel ısınmaya en büyük katkısı, fosil yakıtların kullanılmasıyla birlikte atmosfere fazladan karbon dioksit salmaları oldu. Evlerde, fabrikalarda, enerji santrallerinde ya da araçlarda kullanılan kömür, petrol ve doğalgaz yanınca karbon dioksit ortaya çıkar ve atmosfere yayılır. Küresel ısınmanın ikinci önemli nedeni, ormanların yok edilerek arazi açılmasıdır. Bu uygulamanın iki etkisi oluyor: Ağaç ve bitkiler yakılınca karbon dioksit üretilmiş oluyor; ayrıca fotosentez sırasında karbon dioksiti emecek bitki ve ağaç sayısı azalıyor. Karbon dioksit üretildiğinde bunun yaklaşık yarısı çeşitli doğal "havuzlar", özellikle de okyanuslar tarafından emiliyor ve kalanı da atmosferde birikiyor. Sera gazlarının miktarındaki artışın üçüncü nedeni ise, pek çok kaynaktan çıkıp atmosfere yayılan metan gazı. Öncelikle, Asya'daki çeltiklerde suyun dibinde çürüyen hayvan ve bitkiler (gübre olarak kullanılıyor) metan yayıyor. İkinci olarak, evcil hayvanların, özellikle de sığırların bağırsaklarındaki bakteriler metan gazı çıkmasına neden oluyor. Üçüncü olarak da çürümüş ağaçlarla beslenen beyaz karıncalar (termitler) sindirim sırasında metan üretiyor. Sera gazlarının dördüncü nedeni de, araç motorlarında (ayrıca azotlu gübrelerde) üretilen ve egzoz yoluyla havaya karışan azot oksit. Yirminci yüzyılda da CFC üretimi fazladan sera gazı üretiminin önemli nedenlerinden birisi haline geldi.

Küresel Isınma: Gerçekler

Son 250 yılda atmosferdeki karbon dioksit miktarında görülen artış, insanlık tarihindeki ikinci büyük değişimi yansıtıyor: Fosil yakıtların kullanılması ve yüksek miktarda enerji tüketimine bağımlı toplumların oluşması. Kömür üretimi bugün 1800 yılındakinden 350 kat, petrol üretimi de 1900 yılındakinden 350 kat daha fazla. 1900 yılında dünyada neredeyse hemen hemen hiç otomobil yokken, 2000 yılında bu rakam 775 milyondu. Bu gelişmelere paralel olarak, son iki yüzyıl içinde ormanlar da (özellikle tropikal ormanlar) benzeri görülmemiş bir ölçekte yok edildi. Bütün bunlar, yerkürenin atmosferi üzerinde etkili oldu. 1750'den bu yana, insan faaliyetleri sonucunda atmosfere 300 milyar ton karbon dioksit eklendi; bunun yarısı ise sadece 1975'ten sonra gerçekleşti. Sonuç olarak, atmosferdeki karbon dioksit miktarı arttı. Atmosferdeki gaz yoğunluğu milyon başına düşen parçacıkla (ppm) ölçülür. 1750'de, yani fosil yakıtlar yaygın biçimde kullanılmaya başlamadan önce atmosferde 270 ppm karbon dioksit vardı. Bundan sonra yapılan eklemeler de hep bu rakam üzerinden hesaplandı. On dokuzuncu yüzyılda sanayileşme hızının yavaş olması, 1850'de 280 ppm olan yoğunluğun 1900'de 295 ppm'ye çıkmasından anlaşılabilir. 1950'de de bu rakam sadece 310 ppm'ydi; yani 200 yıl içinde yaklaşık yüzde 15'lik artış yaşanmıştı. 1959'dan itibaren, Hawaii'deki Mauna Loa'da yapılan atmosferik karbon dioksit ölçümleri çok doğru sonuçlar verdi. 1959'da bu rakam 316 ppm'ydi ama 1985'te 345 ppm'ye, 2005'te de 381 ppm'ye çıktı. Kırk beş yıl içinde yaşanan yüzde 20 artış, yirminci yüzyılın ikinci yarısında karbon dioksit üretiminin ne kadar arttığını gösteriyor. Atmosferdeki toplam karbon dioksit yoğunluğu bugün, ikinci büyük değişimin başlangıcına oranla yüzde 40 daha yüksek. Artış hızı da yükseliyor: Yirminci yüzyılın ortasında yılda 1,5 ppm artış yaşanıyordu ama 2005'te 2,6 ppm'lik rekor düzeye ulaştı. Karbon dioksit sera gazlarının en güçlüsü değil, fakat atmosferde çok miktarda bulunduğu için, sera gazı emisyonlarının toplam etkisinin üçte ikisini yaratıyor.

Atmosferdeki karbon dioksit yoğunluğu, 1750-2005



Atmosferdeki metan birikmesinin en önemli nedeni, 1800'de 1 milyardan az olan dünya nüfusunun yirmi birinci yüzyılın başında hızla ve beklenmedik bir şekilde 6 milyarı aşması sonucunda, son iki yüz yıl içinde tarımın artması oldu. Bu dönemde, dünyadaki çeltik tarlalarının sayısında büyük bir artış yaşandı; yirminci yüzyıldaki yıllık artış ise yüzde 1 civarında gerçekleşti. Son iki yüzyılda evcil hayvan sayısında da büyük bir artış yaşandı. 1990'dan önceki yüz yıl içinde, en önemli beş evcil memelinin sayısı dört buçuk kat arttı; bu hayvanların hepsi de sindirim sistemlerinde atık ürün olarak metan üretiyordu. Tropikal ormanların büyük oranda yok edilmesi sonucunda da, beyaz karıncalar çoğaldı; yirminci yüzyılın ikinci yarısında dünyadaki tropikal ormanlar yüzde 46 azaldı. Tek bir beyaz karınca fazla metan üretemez ama dünyanın her yerinde, çürümekte olan ağaçları iştahla yiyen milyarlarca karınca bulunuyor. Bütün bunların sonucunda atmosferdeki metan miktarı 1750'de 0,7 ppm iken, bugüne kadar iki buçuk kat artarak 1,72 ppm'ye yükseldi. Günümüzde de yılda yüzde 1 oranında artıyor. Atmosferdeki metan miktarının hâlâ çok yüksek olmamasına karşın, bu gaz, kızılötesi radyasyonu emme konusunda karbon dioksitten yirmi kat

daha etkili olduğu için, toplam sera gazı etkisinin de yaklaşık beşte birini yaratıyor.

Atmosferdeki azot oksit miktarının artması, motorlu taşıt sayısının ve bu taşıtlarla kat edilen mesafelerin arttığını gösteriyor. Ayrıca suni gübreler de bu artışta önemli rol oynuyor. Bütün suni gübrelerin azotlu olmamasına rağmen, yirminci yüzyılda suni gübre kullanımı yaklaşık 350 kat arttı ve bunların çoğunda azot bulunuyordu. Atmosferdeki toplam azot oksit miktarı 1750'den bu yana yüzde 17 arttı. Bu gaz atmosferin sadece alt tabakalarında yer alıyor ama bir sera gazı olarak karbon dioksitten 120 kat güçlü olabiliyor. Diğer bir sorun da azot oksidin çok uzun ömürlü olması; dolayısıyla bugüne kadar atmosfere yayılan bu gaz birkaç yüzyıl boyunca orada kalacak. Daha önce de gördüğümüz gibi, 1940-1974 arasında CFC üretimi 240 kat arttı ve yirmi birinci yüzyılda da bu üretim devam etti. CFC'ler atmosferde çok düşük miktarda bulunuyor (bu nedenle tespit edilmeleri zor oldu) ama kızılötesi radyasyonu emme açısından karbon dioksite oranla daha güçlü oldukları için sera etkisinin yaklaşık yüzde 12'sini oluşturuyor.

Küresel Isınma: Etkileri

1896'da İsveçli bilim adamı Svante Arrhenius, fosil yakıtların kullanılması nedeniyle küresel sıcaklıklarda bir artış yaşanacağını tahmin eden ilk kişi oldu; bu tahminin ardında basit bir bilimsel mantık vardı. Fakat Arrhenius'un uyarıları onlarca yıl boyunca göz ardı edildi. Çevreciler de olası tehlikeler ve sorunlar konusundaki ilk uyarılarını 1960'larda yaptı ama bilim çevreleri küresel ısınma sorununun gerçekliğini ancak 1980'lerde kabul etti. Yine 1980'li yıllarda BM Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) kuruldu ve bu örgüt tarafından yayınlanan üç rapor, küresel ısınma konusundaki bilimsel tartışmaların odak noktasını oluşturdu.

IPCC'nin karşısındaki en büyük sorun, iklim değişikliklerinin doğal çeşitlilikten değil, insan faaliyetleri sonucunda yapay yollarla ortaya çıkan küresel ısınmadan kaynaklandığını kanıtlayabilmekti.

Milhankoviç etkileri (dünyanın yörüngesinde uzun vadede meydana gelen değişiklikler), buzul çağlarını ve bu çağlar arasındaki sıcak dönemleri belirleyen ana etkenler oldu. Ayrıca güneş lekeleri, güneşin sıcaklığındaki değişiklikler ve atmosferdeki tozlar (özellikle yanardağlardan kaynaklanır) da etkiliydi. Yirminci yüzyıldan önce güvenilir meteorolojik kayıtların olmaması, iklim araştırmalarını daha da zorlaştırdı. Yine de son on beş yılda yapılan çok sayıda araştırma, yakın geçmişte yerkürenin ikliminde yaşanan değişikliklerin ve insanların bunlar üzerindeki etkilerinin açık ve güvenilir bir tablosunu çizmeyi başardı.

1861'den bu yana küresel sıcaklık arttı. Yirminci yüzyıldaki ortalama artış 0,6°C oldu ama Avrupa'da ve diğer yüksek bölgelerde bu artış 0,95°C düzeyine çıktı. Yirminci yüzyıldaki ısınma iki dönemde gerçekleşti: 1910-1945 ve 1976-2000; bu iki dönemin arasında da daha serin bir dönem yaşandı. 1976-2000 arasındaki toplam artış oranı, 1861'den bu yana yaşanan artışın üç katıydı. İklimle ilgili temel gerçekler şöyle:

- Yirminci yüzyıl, son 1000 yılın en sıcak yüzyılı oldu.
- 1990'lar kaydedilen en sıcak onyıl oldu.
- 1998, son 1000 yılın en sıcak yılı oldu.
- En sıcak 20 yılın 19'u 1980'den sonra yaşandı.
- Bugüne dek yaşanan en sıcak dört yıl 1998, 2002, 2003, 2004 oldu.
- Eylül 2006 itibarıyla NASA, yerkürenin son üç onyılın *her birinde* 0,2°C ısındığını açıkladı.

En yaygın kabul gören bilimsel sonuç, bu değişikliklerin insanların faaliyetleri sonucunda ortaya çıkmış olması ve iklimdeki "normal" değişimlerle açıklanamayacağı. Gerçekten de yirminci yüzyılın ikinci yarısındaki doğal değişiklikler (güneşin sıcaklığı ve volkanik etkinliklerdeki değişiklikler) aslında havayı serinletici bir etki yaratmalıydı ve insan faaliyetleri olmasaydı, yüzyılın ortalarında başlayan soğuma süreci yoğunlaşacak ve uzayacaktı. 1998'de ABD'deki Küresel Değişiklikleri

Araştırma Programı tarafından hazırlanan bir rapor, "gözlemlenen ısınmanın çoğunun insan faaliyetlerinden kaynaklandığı" sonucuna ulaşıyordu. 2001 tarihli IPCC raporu da, bilimsel bir temkinli yaklaşım sergilemekle birlikte, şunları belirtiyordu: "Eldeki kanıtlar, insanların küresel iklim üzerinde gözle görülür bir etki yarattığını gösteriyor. ... Geçmiş 100 yıldaki ısınmayı, sadece doğal değişikliklerle açıklamak mümkün değil."

Yirminci yüzyılda dünyanın her yerinde görülen işaretler de gözlemlenen küresel ısınma düzeyiyle tutarlı:

- 1960'lardan bu yana küresel kar tabakası yüzde 10 azaldı.
- Antarktika'daki hava sıcaklığı 1975'ten beri 2°C arttı.
- Kuzey yarıküredeki göl ve nehirler artık, 1900 yılındakine oranlayılda iki hafta daha az donuk kalıyor. Batı Avrupa'da ilkbahar
- 1975 yılına oranla altı ilâ sekiz gün, İspanya gibi yerlerde ise iki hafta daha erken geliyor. Sonbahar da ortalama üç gün geç başlıyor.
- Dünyanın her yerinde buzullar 1982'den bu yana her yıl geri çekiliyor ve hacim kaybediyor. Günümüzde buzullar 1980'e oranla ortalama altı metre daha ince. Alpler'de buzul kaplı alan,1850'dekinin yarısından daha az. Doğu Afrika'daki Kilimanjaro Dağı 1912'den bu yana kar tabakasının yüzde 80'inden fazlasını kaybetti.
- Buzlar eriyip okyanuslar ısınıp genişledikçe, deniz seviyeleri de yirminci yüzyılda on ilâ yirmi santimetre yükseldi.
- Sıcak hava daha fazla su buharı barındırabildiği için kuzey yarıkürenin orta ve yüksek bölgelerinde on yıl içinde yağış yaklaşık yüzde 1 arttı. Sert fırtınaların sayısı da yirminci yüzyılda yüzde 4 kadar çoğaldı.
- Havada daha fazla su buharı birikmesi, bulut tabakasını da artırdı. Kuzey yarıküredeki bulutlar, 1900 yılına oranla yüzde 2 daha fazla.
- Bunlara ek olarak, atmosferdeki fazladan su buharı, sera gazı etkisi de yaratıyor. Bu değişiklikler, tarım ve doğal ekosistemler üzerinde de etkili oldu.
- Filipinler'deki Uluslararası Pirinç Araştırmaları Enstitüsü'ne göre

pirinç verimi 1980'den bu yana yüzde 10 azaldı. Çünkü geceleri (pirincin serinleyip nefes alması geren zaman) sıcaklık, ortalama artıştan yüzde 50 daha fazlaydı.

- 1989'dan bu yana Orta ve Güney Amerika'daki tropikal ormanlarda bulunan 110 renkli kurbağa çeşidinin 70'ten fazlası yok oldu. Küresel ısınma nedeniyle bulut tabakası büyüyünce, gündüzler daha serin, geceler ise daha sıcak oldu. Bu koşullarda da kurbağaları öldüren bir mantar cinsi hızla yayıldı.
- İngiltere'de kara canlılarının yüzde 80'i son 25 yıl içinde ya 30-60 kilometre kuzeye ilerledi ya da her on yılda 5-10 metre daha yükseğe yerleşti.
- Kuzey Denizi'nde sıcaklıklar 1980'den bu yana 1°C yükseldi ve bunun sonucunda morina ve mezgit gibi soğuk su balıkları 100 kilometre kadar kuzeye ilerledi; bunların yerine, sıcak sularda yaşayan balıklar geldi. Kumbalıkları da kuzeye giderek pek çok deniz kuşunun gıdasız kalmasına neden oldu. İngiltere civarındaki küçük deniz hayvanları ve sukamışları son 50 yılda ortalama 150 kilometre kuzeye gitti.
- 2002'de İngiltere sularındaki büyük camgözlerin çoğu Cornwall açıklarına gitti. Bu köpekbalıkları sular ısındıkça planktonların peşinden kuzeye gittiği için, 2005'te de İskoçya açıklarında görüldü.
- Teksas Üniversitesi'nin 2003 tarihli raporuna göre, sıcaklık arttıkça, kuş, kelebek ve dağ bitkisi türlerinin yüzde 99'u yılda 600 metre kadar kuzeye ilerlemeye başladı.

Küresel Isınma: Tahminler

Gelecekte yaşanacak iklim değişikliklerini önceden tahmin edebilmek zor bir iş ve bilgisayar modelleri de hâlâ nispeten basit kalıyor. Yine de bazı genel varsayımlarda bulunulabiliyor. Bunlardan ilki, yirmi birinci yüzyılda iklim değişikliklerinin, yirminci yüzyılın sın birkaç onyılına oranla çok daha hızlı yaşanacağı. Önümüzdeki on yıl içinde atmosferdeki karbon dioksit oranının 400 ppm'yi geçeceğine kesin gözüyle bakılıyor. IPCC, gelecekte oluşacak karbon dioksit

emisyonlarını kontrol altına almak üzere yapılan çalışmaları inceleyerek bazı tahminlerde bulundu. Bu tahminlere göre, 2100 yılında karbon dioksit düzeyi 540 ilâ 970 ppm arasında olacak; bu rakamlar, 1750'deki düzeye göre yüzde 100 ilâ 250 artış anlamına geliyor. Dolayısıyla yirmi birinci yüzyılda ortalama 1,4-6,4°C ısı artışı yaşanacak. Orta yükseklikteki bölgelerde ısı bunda yüzde 40 daha fazla olacak (1,9-8,1°C).

Bu sıcaklık artışları beklenen en düşük seviyede bile gerçekleşse etkileri çok büyük olacak. Tropikal ve yarı-tropikal bölgelerde ekin verimleri ciddi ölçüde düşecek ve Avrupa ile Kuzey Amerika'da kötü geçen hasatların sayısı en az üç kat artacak. Himalayalar ve Alpler'de eriyen buzullardan gelen su miktarı düşeceği için, suyun kısıtlı olduğu yerlerde yaşayan insanların sayısı dünya nüfusunun üçte birine ya da yarısına ulaşacak. Sıcaklık arttıkça sineklerden kaynaklanan hastalıklar (özellikle de sıtma) Afrika ve Kuzey Amerika'ya yayılacak; büyük olasılıkla Avrupa'ya da yeniden gidecek. İklimle bağlantılı hastalıklardan ölenlerin sayısı 2030'a kadar iki katına çıkacak. Klimalar daha fazla kullanılacağı için enerji talebi de artacak (kışın daha az ısınma ihtiyacı sayesinde bu talep artışı az da olsa dengelenecek). Dünyadaki buzullar eriyip okyanuslar ısınarak genişledikçe, deniz seviyeleri yükselecek. 10-80 santimetre arası artış bekleniyor. Maldivler gibi deniz seviyesine yakın adalarda rakım en fazla bir metre olacak ve yirmi birinci yüzyıl sona ermeden bu adalar sulara gömülecek. Pasifik Okyanusu'ndaki Tuvalu, sular altında kalacak ilk devlet olacak. Ayrıca denizin taşması riskiyle karşı karşıya kalan insan sayısı da 75 milyondan 200 milyona çıkacak; pek çok liman ve kent yaşanamaz hale gelecek. İnsanlık açısından asıl sorun, küresel ısınmanın etkilerinin, son iki yüzyıl içinde yaratılan adaletsiz bir dünyada yaşanacak olması. Zengin ülkeler iklim değişikliğinin etkileriyle baş edebilme gücüne sahip. Kıyılarda savunma önlemleri alabilecek, ihtiyaç duydukları besinleri elde edebilecek kaynakları var; hatta gerekirse, dünya piyasalarına sattıkları ürün fazlalarını kendi tüketimleri için alıkoyabilirler. Genel

anlamda kendilerine yetecek kadar suları ve önümüzdeki onyıllarda sayıları artması beklenen çevre mültecilerini uzak tutabilecek siyasi güçleri de bulunuyor. 2001 tarihli IPCC raporunda da belirtildiği gibi: "Uyum becerisi en az ve en hassas durumda olanlar, en az kaynağa sahip bulunanlardır."

Doğal ekosistemler açısından en önemli sorun, geçmişteki doğal artış hızından çok daha hızlı bir şekilde sıcaklıkların artması olacak. Bazı canlı türleri göç edebilir ama çoğu, küçük alanlarda kapana kısılacak ve sonunda tükenecek. Antarktika'da kışın yağan karlar her yıl biraz daha erken erirse ve yazın buz kalmazsa kutup ayıları hayatta kalamayacak. Sıcaklıklar arttıkça ve büyük *taiga*lar (Sibirya'daki çam ormanları) öldükçe, bunların yerine sıcak iklime daha iyi uyum sağlayabilecek yaprak döken ağaçların gelmesi mümkün görünmüyor. Ocak 2004'te *Nature* dergisinde yayımlanan bir makaleye göre, en küçük bir sıcaklık artışı bile (2050'ye kadar 1,7°C) gezegenimizdeki tüm canlı türlerinin üçte birini yok edebilir; 2°C ve üstündeki bir artış ise türlerin yarısının neslini tüketebilir.

Ortalama sıcaklıklarda 2°C artışın, insan toplulukları ve ekosistemlere yönelik tehditlerin ciddi şekilde artacağı bir eşik olduğu ve önümüzdeki onyıl içinde karbon dioksit düzeyinin beklendiği gibi 400 ppm'yi aşması halinde de 2°C artışın kaçınılmaz olacağı genel anlamda kabul gören bir tahmin. Karbon dioksit düzeyinin yükseleceği inancı ise, son yıllarda atmosfere yayılan gaz miktarının gelecekte de iklim üzerinde etkili olacağının bilinmesinden kaynaklanıyor. Sıcaklık artışının 2°C düzeyinde sabitlenebilmesi için çok ciddi önlemler alınması gerekiyor; bu önlemler ne kadar geciktirilirse, gelecekte yapılması gereken kesintiler o kadar artacak. IPCC'nin tahminlerine göre, sıcaklığı 2°C civarında sabitleyebilmek üzere, küresel karbon dioksit emisyonlarının en fazla birkaç onyıl içinde 1990'daki düzeyin *altına* çekilmesi, sonra da "bu azalmanın sürekli olarak devam etmesi" gerekiyor. Ve nihayet karbon dioksit emisyonlarının "bugünkü emisyon düzeyinin çok küçük bir bölümüne denk gelecek kadar azalmaya devam etmesi" gerektiği belirtiliyor. Bütün bunlar

başarılsa bile, iki yüzyıl boyunca yaşanan müthiş enerji tüketiminin yarattığı değişiklikler uzun süreli olacak. Okyanusların ısınarak genişlemesi ve deniz seviyelerindeki artışlar daha yüzyıllar boyunca devam edecek.

Küresel Isınma: Son Kanıtlar

2001'de yayınlanan üçüncü IPCC raporundan bu yana, bu raporun modelleme ve tahmin sistemleri ile ilgili kuşkular giderek arttı. IPCC bir görüş birliğine varmak üzere, 2007 yılındaki raporunda bile oldukça muhafazakar tahminlerde bulundu. Artan sıcaklığın etkilerinin sabit olacağını ve bilinmeyen bir eşik geçilir geçilmez büyük ve beklenmedik değişikliklerin yaşanmayacağını varsaydı. Fakat artık sayıları giderek artan kanıtlar, durumun böyle olmadığını ve geçmişte iklim değişikliğinin yavaş yavaş başladıktan sonra artık çeşitli "olumlu geri besleme" mekanizmaları nedeniyle birdenbire hızlandığını gösteriyor. Ayrıca iklimbilimcilerin geçmişteki iklim değişiklikleri ile ilgili varsayımlarında da farklılıklar oldu. Yirminci yüzyılın ikinci yarısına kadar, yerkürenin ikliminin genel anlamda istikrarlı olduğu ve kendi kendisini düzenlediği, böylece değişikliklerin (buzul çağından buzul-arası çağa ya da tam tersi yönde geçişlerde olduğu gibi) on binlerce yıl boyunca yavaş yavaş yaşandığı düşünülüyordu. Fakat giderek daha çok sayıda kaynaktan toplanarak daha dikkatli ve ayrıntılı bir şekilde incelenen veriler, büyük değişikliklerin meydana gelme süresini bin yıla, hatta yüz yıla kadar çekti. 1993'te Grönland'daki buzullardan alınan iki buzul çekirdeği örneği dikkatle incelenince, bu tahmini süre daha da kısaldı. Bu örnekler, 7°C'lik bir sıcaklık değişikliğinin elli yıl içinde gerçekleşebileceğini ve Kuzey Atlas iklimindeki büyük değişikliklerin sadece beş yıl içinde yaşanmış olabileceğini gösterdi. Bütün bu kanıtlar, sıcaklıklar artıp azalırken yerkürenin ikliminin yavaş ve düzenli bir şekilde değişmediğini ortaya koydu. Belirli eşikler geçildikten sonra, değişiklikler son derece hızlı ve kendi kendisini besleyerek gelişebiliyor.

İklimbilimciler bu mekanizmaların varlığını onlarca yıldır biliyordu. Örneğin, kutuplardaki buzlar eridikçe yerkürenin yüzeyi daha koyu renk oluyor ve ısıyı daha fazla emiyor, böylece ısınma süreci daha da hızlanıyor. Ayrıca Sibirya'daki donmuş tundraların altında, çürümüş turbaların yarattığı çok büyük miktarda metan gazı bulunuyor. Sibirya ısınırsa, o zaman bu metan da çevreye sızacak ve sıcaklıkların çok hızlı artmasına neden olacak (çünkü metan çok güçlü bir sera gazıdır); olumlu geri besleme mekanizması devrede olduğu için, bu ısı artışı daha fazla metan üretilmesine yol açacak ve sıcaklık daha da artacak. Öte yandan, yerküre ısınınca, atmosferdeki su buharı da artacağı için bulutlar çoğalacak, dolayısıyla yüzeyden daha fazla ısı yansıyarak küresel ısınma yavaşlayacak. Bütün bu etkenler arasında doğru dengeyi kurabilmek çok zor bir iş. Son yıllarda iklimbilimciler, belirli eşikler geçildikten sonra küresel ısınmanın çok hızlı ilerleyeceği ve iklim değişikliklerinin çok süratle gerçekleşebileceği kaygılarını taşıyor. Şubat 2005'te Exeter'de, iklim sistemlerinde köklü bir değişiklik yaşanması olasılığını ele alan büyük bir konferans düzenlendi. Konferansın raporu Ocak 2006'da yayınlandı ve İngiliz hükümeti tarafından onaylandı. Raporda şu ifade yer alıyordu: "Sera gazlarının emisyonu ... sürdürülemez bir hızda küresel ısınmaya neden oluyor." Bu sonuca nasıl ulaştılar?

İklim değişikliğinin artık, geçmiştekinden çok daha büyük ölçekli ve hızlı geliştiğini gösteren kanıtların sayısı giderek artıyor. Kasım 2005'te, Antarktika Buzul Çekirdeği Çıkarma Avrupa Projesi'nin sonuçları yayınlandı. 3270 metreden çıkarılan buzul çekirdeği, 800.000 yıl önceki iklim koşullarını anlamaya olanak tanımıştı. Bu çekirdek, atmosferdeki karbon dioksit düzeyinin geçtiğimiz 800.000 yıldakinden yüzde 30, metan düzeyinin de yüzde 130 daha yüksek olduğunu gösteriyor. Daha da önemlisi bugün atmosferdeki karbon dioksit düzeyi, geçtiğimiz 800.000 yıldakinden çok daha hızlı artıyor. Bu da, değişimin sadece hızlı değil, aynı zamanda buzul çağından buzul-arası çağa geçişte bile görülmemiş bir ölçekte gerçekleştiğini ortaya çıkarıyor. *Science* dergisinde Kasım 2005'te yayımlanan bir

başka araştırma da deniz seviyesinin geçmişe göre iki kat hızla yükseldiğini gösteriyor. MÖ 3000 ile MS 1800 yılları arasında deniz seviyesi yılda 1 milimetre kadar yükseliyordu. 1850'den sonra bu yükselme 2 milimetreye çıktı; bugün ise Brest'te deniz seviyesi, 1800 yılındakinden 250 milimetre daha yüksek. Bu durum tamamen, dünyanın ısınması sonucunda okyanusların genleşmesiyle açıklanabilir; eriyen buzulların ve buz tabaklarının da etkisi olabilir. Deniz seviyesinin yükselme hızı artıyor ve en son tahminlere göre, yirmi birinci yüzyılda 28-34 santimetrelik artış yaşanacak. *Science* dergisinde Aralık 2006'da yayımlanan bir yazıda, yirmi birinci yüzyılda deniz seviyelerinde görülecek artışın 50-140 santimetre arasında olabileceği belirtiliyor.

Ortalama küresel sıcaklıklardaki artışın farklı modelleri içinde barındırdığı her zaman biliniyordu. Tropikal bölgeler sadece biraz daha ısınırken, yüksek enlemlerde, özellikle de kutup bölgelerinde çok daha büyük değişiklikler yaşanacak. Bu da genel durum üzerinde çok etkili olacak çünkü kutuplardaki buzullar eriyince dünya daha hızlı ısınacak ve deniz seviyeleri yükselecek. Yirminci yüzyılda küresel sıcaklığın sadece 1°C kadar yükseldiği düşünülünce, kutup bölgelerinde iklim değişikliğinin çok daha etkili olacağına ilişkin pek çok kanıt ortaya çıkıyor. Bu kanıtlar, yerkürenin iklimindeki büyük değişikliklerin, tahmin edilenden çok daha erken yaşanabileceğini gösteriyor. Antarktika yarımadası son elli yılda hızla ısındı (1950'den bu yana ortalama sıcaklık 2,5°C arttı) ama kıtanın diğer yerleri soğudu. Bunun sonucunda yarımadadaki her on buzuldan dokuzu yılda 50 metre kadar geri çekilmeye başladı. Ayrıca batı Antarktika'daki buz tabakasının üçte biri de inceliyor; bu incelme yılda ortalama 10 santimetre oluyor ama bazı yerlerde 3-4 metreye kadar ulaşıyor. 1995'te küçük Larsen A buzul sahanlığı koparak denize karıştı. Buzun incelmesi devam etti ve 2002 ilkbaharında da büyük Larsen B buzul sahanlığı (Lüksemburg boyutlarında) sadece otuz beş gün içinde koptu.

Kuzey Kutbu'nda da benzer olaylar yaşanıyor. Alaska bugün, 1950'lere oranla 2,2°C daha sıcak ve Kolombiya buzulu 25 yıl önceye

göre 14 kilometre daha kısa. Kuzey Kutup bölgesindeki ısınma daha da korkunç. Ortalama sıcaklık, yirminci yüzyılın ikinci yarısındaki ortalamadan 3°C daha yüksek. Yazın buzullar yirminci yüzyıl ortalamasından 17 gün daha önce erimeye başlıyor; 2005'te Kuzey Kutup buzları tarih boyunca görülen en düşük miktardaydı ve yirminci yüzyılın son iki yüz yılındakinden 500.000 metrekare küçüktü. 2004-05 ve 2005-06 kışlarında Kuzey Kutup bölgesindeki buzlar eski hallerine dönecek kadar büyüyemedi ve bu durum da yazın yaşanacak erimeyi hızlandırdı. 2006 yazında Kuzey Kutup buzları normalden 2 milyon kilometrekare küçüktü. Son tahminlere göre bölgedeki buzlar en geç 2040 yılında tamamen yok olacak. Grönland'daki buzulların geri çekilmesi ve buz tabakasının erimesi ise daha da korkunç. Önceleri dev Grönland buzulunun sıcaklık arttıkça yüzyıllar içinde yavaş yavaş eriyeceği düşünülüyordu. Kısa süre önce bulunan kanıtlar ise durumun böyle olmayacağını gösteriyor. 2005'te Grönland'ın doğu kıyısındaki Kangerdlugssuaq buzulu tek bir yıl içinde 5 kilometre geriledi. Yine bir yıl içinde 100 metre incelen buzulun hareketi de yüzde 300 hızlandı. Toplamda Grönland 2005'te 224 kilometreküp buz kaybetti; oysa 2003'te buz tabakasının hâlâ dengeli olduğu düşünülüyordu. Buz tabakalarına tek bir buz kütlesi olarak yaklaşan eski modellerin yanlış olduğu çok açık. Buz tabakaları erimiyor, kopuyor. Buzulların altındaki buz tabakalarının yüzeyinden daha çok su aktıkça buzullar da hızlanıyor ve denize daha çok sayıda buzdağı bırakmaya başlıyor. 1996'da Grönland'daki buzullar denize 50 kilometreküp kadar buz bırakmıştı ama 2005'te bu rakam üç kat artarak 150 kilometreküpe çıkmıştı. Erimenin büyük bölümü Grönland'ın güneyinde yaşandı fakat kuzeydeki buz tabakalarının da hızla ısındığını gösteren işaretler bulunuyor. Son tahminlere göre, Grönland'ın buz tabakası kayıpları 2004'ten bu yana üç kat arttı. Bu ölçekte bir kaybın devam etmesi halinde, deniz seviyeleri hızla yükselecek, hatta yüz yıl içinde beş metreye ulaşacaktır.

Eriyen Kuzey Kutup buzlarının soğuk sularının Kuzey Atlas'a dökülmesinin, iklim açısından başka bir önemli etkisi daha olabilir.

Kuzeybatı Avrupa'nın bazı kesimleri, özellikle de İrlanda, İngiltere ve Norveç, Kuzey Atlas Akıntısı (Karayipler'den doğuya doğru giden bir sıcak su kütlesi) sayesinde, bulundukları enleme göre sıcak oluyor. Geçmişte kuzeyden gelen büyük miktarda soğuk su, okyanustaki bu döngüyü durdurabiliyordu. Bundan 8000 yıl önce Kuzey Amerika'daki buz tabakaları geri çekilince, buzlar tarafından çevrelenerek dev bir göl haline gelmiş soğuk sular bu kısıtlamadan kurtuldu. En iyi olasılıkla, Kuzey Atlas Akıntısı'nın durdurulması sadece beş yıl sürdü. Bilim insanları onlarca yıldır, üzerinde algılayıcılar bulunan şamandıralar ile Kuzey Atlas Okyanusu'ndaki su sıcaklıklarını ölçüyor. 1998'e kadar, 1950'lere oranla ciddi bir değişiklik görülmemişti. Fakat son birkaç yıl içinde, okyanus akıntısının gücü yüzde 30 azaldı. Bu, iklimdeki büyük bir değişikliğin işareti olabilirdi. Kuzey Atlas Akıntısı, Kuzey Kutbu'ndan gelen soğuk sular nedeniyle engellenirse, İngiltere ve İrlanda'daki ortalama sıcaklıklar 4-6°C düşerek, hemen hemen aynı enlemde bulunan Newfoundland'e benzer bir iklim yaratabilir.

Ciddi bir iklim değişikliğinin kaygı verici işaretlerinden biri de 2005 ve 2006'da görüldü. Kuzey Kutbu'nun güneyindeki batı Sibirya'nın tamamının erimeye başladığı fark edildi. Kırk yılda 3°C artan sıcaklık, küresel ortalamanın çok üzerindeydi. Fransa ve Almanya'nın toplamına eşit büyüklükte bir donmuş turbalık eriyerek büyük göller yaratmaya başladı; bunların tabanında da atmosfere sızmaya hazırlanan büyük miktarda metan gazı bulunuyordu. Bugün Sibirya'daki metan sızıntısı, eski tahminlere göre beş kat daha fazla. (Yerkürenin yüzeyinin altındaki toplam metanın dörtte biri bu bölgede bulunuyor.) Burada bir eşik atlanmış ve olumlu geri besleme mekanizması hayata geçmiş olabilir.

İklim değişikliğinin, bazı iklim modellerinin tahmininden çok daha hızlı olduğunu düşündüren başka olasılıklar da var. Sanayileşmiş ülkelerde kirliliğin azaltılması, özellikle de ağır sanayinin gerilemesi ve daha temiz yakma teknolojilerinin kullanılması (başta linyit kullanımının azaltılması olmak üzere), atmosferdeki duman ve

tozu büyük ölçüde azaltacak. Bu da sıcaklıkların beklenenden daha hızlı yükselmesine neden olacak. 2006 ilkbaharında yayımlanan bir araştırma, atmosferde giderek daha fazla toz ve kirliliğin oluşması nedeniyle, 1950-1980 arasına yeryüzüne ulaşan güneş enerjisi miktarının her on yılda yüzde 2 azaldığını belirtiyordu. 1980'lerden sonra bu eğilim tam tersine döndü; hava kirliliği azaldıkça, yerküreye ulaşan güneş ışığı miktarı artıyor. Bu da küresel ısınmayı hızlandıracaktır. 2006'da Antarktika'daki buzul çekirdeklerinde bulunan kanıtlar, bir başka olumlu geri besleme mekanizmasının devrede olduğunu gösteriyor. Dünya ısındıkça, ekosistemlerde, özellikle de toprakta bulunan karbon dioksit havaya karışıyor. Geçmişte yaşananlar, bu durumda yirmi birinci yüzyılda sıcaklığın yüzde 75 artabileceğini düşündürüyor. Daha da önemlisi, pek çok iklim modeli, karbon dioksit üretimi arttıkça, yerkürenin doğal havzalarının (özellikle de okyanusların) küresel karbon dioksitin yarısını emeceğini varsayıyor. Fakat milyonlarca yıl önce yaşanan iklim değişiklikleri ile ilgili kanıtlar, durumun böyle olmadığını gösteriyor. Bilemediğimiz bir noktadan sonra, okyanusların karbon dioksiti emme kapasitesi çok azalıyor. Bu durumda bu gaz atmosferde çok daha hızlı birikmeye başlayacak.

Bütün olasılıklar (kutuplardaki buzların hızla erimesi, donmuş tundralardan sızan metan, atmosferdeki kirliliğin azalması, fazladan karbon dioksit salınması, "havzaların" karbon dioksit emme kapasitesinin azalması), iklim değişikliğine ilişkin muhafazakar tahminlerin fazlasıyla düşük olabileceğini gösteriyor. Bugüne dek yapılan en düşük tahminin (yirmi birinci yüzyılda 1,4°C artış) fazlasıyla düşük ve imkansız olduğu şimdiden biliniyor. IPCC'nin 2007'deki en kötümser tahmini, 2100 yılına kadar 6,4°C sıcaklık artışı yaşanacağıydı; pek çok uzman bunun dünya için felaket demek olduğunu düşünüyor ama aslında bu tahmin bile fazlasıyla düşük olabilir. Yukarıda bahsettiğimiz beş olasılıktan herhangi biri gerçekleşirse, o zaman küresel sıcaklık en iyi ihtimalle bugünkünden 10°C fazla olacaktır.

Küresel Isınma: Sorunun Merkezi

Küresel ısınma, dünyanın karşı karşıya olduğu en büyük tehlike; insan toplumlarının son 10.000 yılda yaşadığı gelişmelerin, özellikle de 1800 yılından sonra dünyanın bazı bölgelerinde yüksek enerji tüketimine geçişin temelinde yatan nedenlerden dolayı, bu soruna çözüm bulmak son derece zor. Küresel düzenleyici sistemlere yönelik diğer büyük tehlikeyi (ozon tabakasının incelmesi) çözmek nispeten daha kolay. Bu süreçte kullanılan kimyasallar, önemli olmalarına karşın, ekonomik faaliyetlerin merkezinde değildi ve birkaç yıl içinde bunların alternatifleri de geliştirildi. Dolayısıyla insanların klima, buzdolabı, derin dondurucu ve sprey kullanmaktan ya da elektronik devre panolarını temizlemekten vazgeçmelerine gerek kalmadı. Kimyasal madde sektörü, CFC'lerin halefleriyle (HCFC ve HFC) kâr elde etmeyi sürdürüyor. Eşitlik sorunu da çözülebilir. Gelişmekte olan ülkelerin tam da buzdolaplarının nimetlerinden yararlanmaya başladıkları sırada bu kimyasalların kullanımını bırakmaları şart değil. Teknoloji transferi, maliyetlerinin yüksek olmasına rağmen gerçekleştirilebilir. Ozon tabakasındaki incelmeye karşı önlem almak konusunda dünya yavaş davrandı; bu nedenle yaklaşık yüz yıllık bir süre boyunca bu incelmeden kaynaklanan kanser vakalarında artış yaşanacak ama sonuçta bu sorun da çözüldü.

Bu etkenlerden hiçbiri, küresel ısınmada rol oynamıyor. Fosil yakıtlar ancak 1800'den sonra kullanılmaya başladı ve karbon dioksit üretiminin büyük bölümü yirminci yüzyılda gerçekleşti. Sanayileşmiş, kentleşmiş, tüketim odaklı modern toplumların temelinde fosil yakıt kullanımı yatıyor. Büyük miktarda enerji tüketen bu toplumlar, bunu yapamazlarsa mevcut yaşam biçimlerini sürdüremezler. Yirminci yüzyılda otomobillerin yaygınlaşmasıyla bu etkenlerin tesiri daha da arttı. Bugün dünyadaki karbon dioksit üretiminin yaklaşık beşte biri motorlu taşıtlardan kaynaklanıyor. Fosil yakıt kullanımını azaltma çabalarının, modern toplumların yapısında köklü değişiklikler yapması gerekiyor. Otomobil sahipliği ve kullanımının çok yaygın olduğu demokratik toplumlarda bunu yapmak son derece zor;

oy verenler yöneticilerini genellikle, ekonomik büyüme hızını koruyabilme ve bu sayede tüketim gücünü artırabilme becerilerine göre değerlendiriyor. Her iki etken de, enerji tüketiminin artmaya devam etmesini gerektiriyor.

Eşitlik sorunu, ozon tabakasının incelmesinden çok, küresel ısınma açısından önem taşıyor. Sanayileşmiş ülkeler, enerji tüketiminin ve bundan kaynaklanan karbon dioksit üretiminin sırtından para kazanarak zengin oldu. Dünya ikliminin mevcut durumunda en büyük pay, sanayileşmiş ülkelere ait. Dolayısıyla, gelişmekte olan ülkelerin, karbon dioksit düzeyini azaltma çalışmalarında asıl sorumluluğun sanayileşmiş ülkelere ait olduğunu öne sürmeleri hiç de mantıksız değil. Dünyanın en yoksul ülkelerinin ve insanlarının, sırf başka ülkeler daha önce sanayileşti ve mevcut durumu yarattı diye, tüketimde ve zenginlikte yaşanabilecek artıştan vazgeçmelerini istemek hiç de adil olmaz. Fakat gelişmekte olan bazı ekonomiler, özellikle de Çin, Hindistan ve Brezilya şimdiden büyük miktarda fosil yakıt tüketti. Önümüzdeki birkaç onyıl içinde ekonomilerini hızla büyütmeyi hedefliyorlar ve bu da karbon dioksit emisyonlarının önemli ölçüde artacağı anlamına geliyor. Bu ülkeler kendi emisyonlarını azaltmaya çalışmazsa, zengin ülkelerin yapacağı kesintilerin bir anlamı kalmayacak.

Ayrıca dünyanın her yerinde, geleceklerinin fosil yakıt tüketiminin sürdürülmesine (ve artmasına) bağlı olduğunu düşünen büyük ve güçlü çıkar sahipleri bulunuyor. Başta Ortadoğu'daki petrol ihracatçıları olmak üzere, pek çok ekonomi neredeyse tamamen fosil yakıt üretimine bağımlı durumda. Avustralya da önemli bir fosil yakıt ihracatçısı (kömür). Petrol sanayii, fosil yakıtların kullanılmaya devam etmesine bağımlı ve başka bir alanda faaliyet göstermeyi planlayan şirketlerin sayısı yok denecek kadar az. Diğer şirketler de mevcut enerji kullanımı ve tüketim modellerine aynı derecede bağımlı. Bu topluluklar, küresel ısınma sorununu çözme sürecindeki sıkıntılarla yüzleşmeye isteksiz, güçlü lobicilerden ve siyasetçilerden oluşuyor; ciddi bir önlem alınmasının gerekmediğini, birkaç küçük teknik

uyarlamanın yeterli olacağını söyleyenlerin etkileyici yalanlarını dinlemeyi tercih ediyorlar.

Küresel ısınmayla mücadeledeki temel sorun, önümüzdeki birkaç onyıl içinde fosil yakıtların her kullanımında karbon dioksit salınmasını engelleyecek teknolojinin olmaması. Gelecek onyıllarda "karbon tutma", büyük enerji santrallerinde uygulanabilir ama içten yanmalı motorların kısa vadede böyle bir sistem kullanması mümkün görünmüyor. Elbette yapılabilecek pek çok teknolojik iyileştirme var. ABD'deki motorlu taşıtlar da yakıtı Japonya ve batı Avrupa'dakiler kadar verimli kullansa, karbon dioksit üretimi önemli ölçüde azalır. Evler ve bu evlerde kullanılan elektrikli cihazlar enerjiyi çok daha verimli kullanabilir. Toplu ulaşımdan daha fazla yararlanılabilir. Fakat geçmişteki deneyimler bize, teknik gelişmelerin ve enerji verimliliğindeki artışın, küresel ısınma sorununu çözeceği düşüncesine karşı çok dikkatli olunması gerektiğini gösteriyor. Yirminci yüzyılda bütün sanayileşmiş ülkeler enerjiyi çok daha verimli kullanmaya başladı ama bu durum, enerji tüketiminde dev bir artış yaşanmasını engelleyemedi. Hatta enerji verimliliğinin artması ve toplumların zenginleşmesi sonucunda enerji talebinin, elde edilen tasarruftan çok daha yüksek düzeyde arttığını gösteren pek çok kanıt var.

Nükleer enerji sektörü de kendisini, küresel ısınma sorununa yönelik çözümün bir parçası olarak görüyor. Bunun nedenlerinden birisi, çok sayıda eski nükleer enerji santralinin 2020 yılına kadar kapatılmasının gerekmesi ve sektörün kendi geleceğini garanti altına almak istemesi. Nükleer enerjiyle elektrik üretilirken karbon dioksit oluşmuyor. Fakat enerji santrallerinin yapımında kullanılan büyük miktarda enerji, uranyum madenlerinde yapılan çalışmalar ve uranyumun nükleer yakıt halinde dönüştürülmesi süreci hiç hesaba katılmıyor. Dünyadaki elektriğin neredeyse beşte birinin nükleer santrallerde üretilmesine karşın, bu santrallerin toplam enerji tüketimindeki payı çok daha az: Yaklaşık yüzde 7. bu da ciddi bir sorun yaratıyor. Nükleer enerji dünya enerji tüketimindeki payını iki kat artırırsa, dünyada halen

mevcut bulunan 450 kadar santralin sayısının 900'e değil 1300'e çıkması gerekecek (dünya enerji tüketimindeki kaçınılmaz artış nedeniyle). Üstelik mevcut santrallerin çoğunun yerine de mecburen yenileri yapılacak. Hepsi bir araya gelince, nükleer enerjinin payını iki kat artırmak için yaklaşık 1500 yeni nükleer enerji santrali yapmak gerekecek. Her santralin yapımı yaklaşık on yıl sürdüğü için, halen nükleer santrallerden elde edilen enerjinin tüketimini aynı düzeyde sürdürebilmek için her hafta en az 1 yeni santralin açılması gerekecek.

Böyle bir programı başlatmanın sonuçları çok ciddi olacaktır. Bugüne dek hiçbir nükleer enerji santrali, diğer enerji kaynaklarından daha ucuz elektrik üretmedi; bu nedenle hükümetlerin büyük yardımlar yapması gerekecektir. Farklı terörizm yöntemlerinin tehdidi altındaki dünyamızda, böylesine yüksek düzeyde radyoaktif nükleer yakıt içeren bir tesis ciddi güvenlik sorunları yaratacaktır. Ayrıca her zaman, korkunç sonuçlar doğurabilecek kazaların yaşanması olasılığı vardır. Son olarak da, santrallerin ürettiği nükleer atıkları imha etme sorunu düşünülmelidir. 1976'da İngiltere Kraliyet Çevre Komisyonu şunları ifade etmişti:

> Atıkların sonsuza kadar güvenli bir şekilde izole edilebilmesi için en az bir yöntemin bulunduğu kuşku götürmeyecek biçimde kanıtlanmadığı sürece, gelecek nesilleri büyük ölçekli bir nükleer enerji üretiminin sonuçlarına maruz bırakmak sorumsuzca ve ahlaken yanlış bir davranış olacaktır.

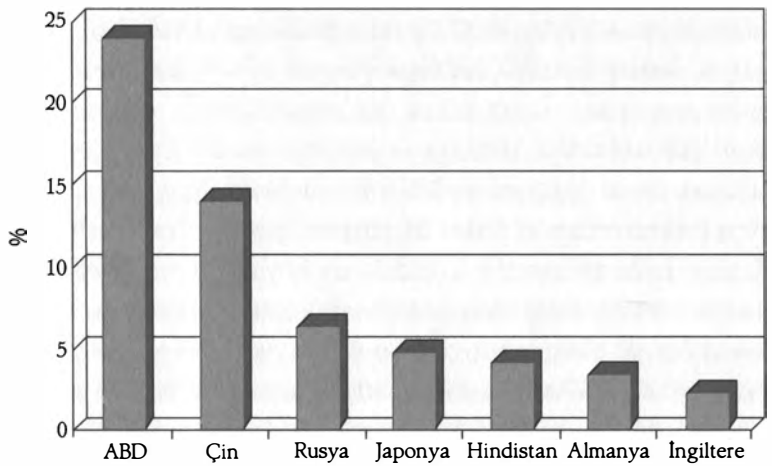
Bir önceki neslin siyasetçileri, tamamen aynı koşullar altında bu yola girmişti ama sorun hâlâ çözülmüş değil. 2003'te İngiliz hükümetine verilen bir nükleer enerji brifing raporunda şunlar yazıyordu: "Orta ve yüksek düzey [atık] için henüz uzun vadeli bir yönetim seçeneği yoktur." Bu koşullarda dünyadaki nükleer atıkları üç kat artıracak bir programı benimsemek, geçmişteki hataları tekrarlamak olacak ve küresel ısınma sorununu çözmeyecektir.

Küresel Isınma: Sorumluluk

Son iki yüzyılda atmosfere salınan karbon dioksitin büyük bölümünden sanayileşmiş ülkeler, özellikle Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Almanya, Japonya ve SSCB/Rusya sorumlu. On dokuzuncu yüzyılda emisyonlar nispeten daha azken, en büyük karbon dioksit üreticisi İngiltere'ydi, ardından Almanya ve ABD geliyordu. Sanayileşme yaygınlaştıkça, başta Japonya ve SSCB olmak üzere başka ülkeler de bu üretime katkıda bulundu. Fakat 20. yüzyılın son 30 yılında karbon emisyonlarının hızla artmasının ardındaki en büyük neden, özellikle 1945 sonrasında bütün sanayileşmiş ülkelerde sanayi üretiminin, otomobil kullanımının ve elektrik tüketiminin artmasıydı. Dünyanın en büyük ekonomisi olan ABD tek başına en büyük paya sahipti. Yeni sanayileşmekte olan ülkeler ise (özellikle Çin ve Hindistan) ancak 20. yüzyılın sonlarında karbon dioksit üretmeye başladı. 1940-1980 arasında ABD, Çin'in altı katı, Hindistan'ın ise on altı katı karbon dioksit yaydı.

Tarihsel yaklaşımı bir kenara bıraksak bile, 21. yüzyıldaki karbon dioksit tablosu yeterince açık. ABD dünya nüfusunun yaklaşık yüzde 5'ini oluşturuyor ama karbon dioksit üretiminin neredeyse dörtte birinden sorumlu. Çin'in payı yüzde 14, Rusya'nın yüzde 6'dan az fazla, Japonya'nın neredeyse yüzde 5, Hindistan'ın yüzde 4. (İngiltere'nin payı ise yüzde 2'den az fazla) Fakat bu tablo insanı yanlış yönlendiriyor çünkü nüfusu hesaba katmıyor. ABD'deki her birey, yılda neredeyse 20 ton karbon dioksit emisyonuna neden oluyor. Bu, Çin'deki kişi başı karbon dioksit üretiminin 7, Hindistan'dakinin ise 20 katı. Bu açıdan bakınca, her Amerikalı, dünyadaki ortalama kişi başı emisyonun 6 katı emisyon yaratıyor. ABD, diğer sanayileşmiş ülkelerle karşılaştırıldığında bile, enerji tüketiminde ve dolayısıyla karbon dioksit üretiminde birinci sırada çıkıyor. Ortalama emisyon düzeyi, bir Avrupa Birliği vatandaşınınkinin iki katından fazla ve Rusya gibi enerji açısından son derece verimsiz bir ekonomininkinin yaklaşık iki katı. En yoksul ülkelerle karşılaştırıldığında ise ortalama bir Amerikalının payı daha da çarpıcı oluyor. ABD'deki her birey, Burundi'de yaşayan birinden 332 kat, bir Çadlı'dan da 997 kat fazla karbon dioksit emisyonu yaratıyor.

Dünya karbon dioksit emisyonlarında yüzdelik pay, 2003

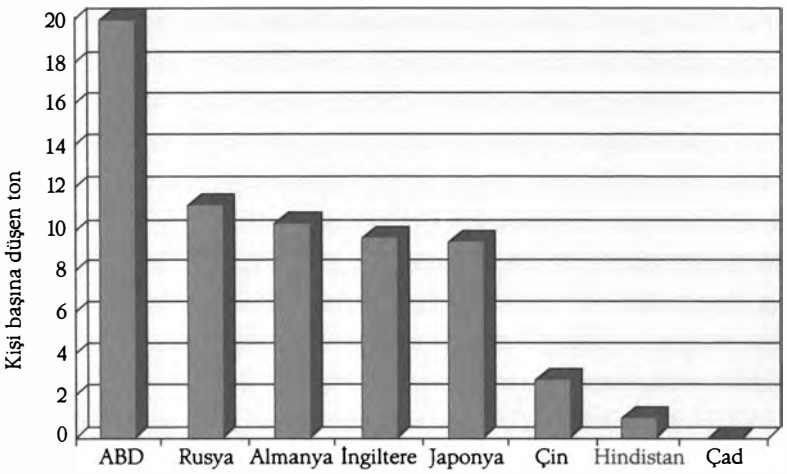


Gelecekteki emisyon düzeylerini öngörmek kolay değil ama birkaç tahminde bulunmak mümkün. Gelecek yirmi yıl içinde Çin ve Hindistan'ın karbon dioksit emisyonlarının yılda yaklaşık yüzde 4 (ABD'dekinin 2 katı) artacağını varsayarsak, 2025 yılında Çin'in dünyanın en büyük karbon dioksit üreticisi olacağını söyleyebiliriz (nüfusu da ABD'den 4 kat fazladır). Bu durumda bile, 1980-2025 arasındaki dönemde ABD Çin ve Hindistan'ın *toplam* emisyonundan iki kat fazla karbon dioksit emisyonundan sorumlu olacaktır. Mevcut durumun temellerine inerek daha geniş bir zaman dilimini, yani 1940-2025 arasını düşünürsek de, ABD'nin emisyonları yine Çin'den 2, Hindistan'dan 8 kat fazla çıkacaktır. Dolayısıyla, karbon dioksit üretiminin ve bu üretimin dünya iklimi üzerindeki etkilerinin en büyük sorumlusunun ABD olduğuna hiç kuşku yoktur.

Küresel Isınma: Eylem

Ne yapılması gerektiğine ilişkin bilimsel görüş birliği çok net. Karbon dioksit düzeyini yaklaşık 400 ppm'de sabitlemek için (böylece ortalama 2°C, daha yüksek enlemlerde ise bunun iki katı asgari sıcaklık

Kişi başına düşen karbon dioksit emisyonları, 2003



artışı elde etmek için) küresel emisyonların en geç on yıldan kısa bir süre içinde 1990 düzeyinin altına çekilmesi gerekiyor. Bunun sonra da emisyonların yirmi birinci yüzyıl ortalarına kadar, 1990 düzeyinin üçte biri ya da yarısına düşürülmesi gerekli görülüyor. Karbon dioksiti mevcut düzeyin sadece yüzde 5 üzerinde sabit tutmak için neden bu kadar büyük kesintiler yapılması bekleniyor? Çünkü bugüne dek atmosfere yayılan karbon dioksitin çoğu henüz iklim üzerinde etkisini göstermedi ve okyanusların genleşmesi, bugünkü yoğunlaşma düzeyinde bile daha uzun süre devam edecek. Bu değerlendirme ayrıca, iklim sisteminde olumlu geri besleme mekanizmalarının olmadığını ve bugüne dek yaşanan sıcaklık artışının iki katına çıkmasının Sibirya'daki tundraları eritmeyeceğini, dolayısıyla da büyük miktarda metan yayılmasına ya da kutuplardaki buz tabakalarının hızla parçalanmasına neden olmayacağını varsayıyor. Bunların küresel emisyonu azaltma hedefleri olduğunu unutmamak gerekiyor. Adalet adına, dünyadaki yoksul insanların yaşam standartlarını yükseltmek için gelişmekte olan ülkelerin daha fazla enerji tüketmesine ve karbon dioksit üretmesine izin

verilirse, sanayileşmiş ülkelerin emisyonlarında daha da büyük kesintiler yapması gerekir.

Ne kadar geç harekete geçilirse, sıcaklıklardaki kaçınılmaz artış da o kadar yüksek olacak. Emisyonların 1990 düzeyinin altına, sonra da bunun üçte birine ya da yarısına çekilme süreci yirmi birinci yüzyılın sonuna kadar devam ederse, atmosferde oluşan karbon dioksit yoğunluğu en az 650 ppm'ye ya da sanayileşme öncesi düzeyin yüzde 140 üstüne çıkar. Bu da küresel sıcaklıkta yaklaşık 5°C (yüksek enlemlerde de bunun en az iki katı) artış anlamına gelecektir. Böyle bir artış, dünyadaki pek çok ülke açısından bir felaket olacaktır. Üstelik böyle bir artış, sıcaklığın daha da yükselmesine yol açacak büyük geri besleme mekanizmalarını tetikleyecektir.

IPCC'nin ilk çalışmalarının ardından, sera gazı emisyonları üzerinde küresel bir anlaşmaya varmak için bir girişimde bulunulmuştu. 1992'de (Stockholm'de yapılan ilk BM çevre konferansının 20. yıldönümünde) Rio de Janeiro'da düzenlenen ve müthiş tanıtımlar yapılmasına karşın sonuçta etkisiz olan BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda, bir İklim Değişikliği Çerçeve Anlaşması (FCCC) üzerinde görüş birliğine varıldı. Bu çerçeve anlaşma, kesintiler için herhangi bir hedef belirlemedi ama görüşmelerin yapılacağı mekanizmayı oluşturdu ve mevcut durumun en büyük sorumlusu olan sanayileşmiş ülkelerin ilk adımları atması gerektiğini karara bağladı. Uzun süren zorlu müzakerelerin ardından, nihayet Aralık 1997'de Japonya'nın Kyoto kentinde bir uzlaşmaya varıldı. Kyoto anlaşmasını imzalayanlar, 2012 yılına kadar karbon dioksit emisyonlarını yüzde 5,2 (1990 düzeyine göre) azaltacaktı. Pek çok çevreci bu hedeflerin çok az olduğunu ve dünyanın karşısındaki sorunu çözmeye yetmeyeceğini düşünüyordu. Ama en azından, daha fazla kesintiler yapılmasını sağlayabilecek bir süreç başlamıştı.

Kyoto anlaşması yürürlüğe girdi ve Şubat 2005'te Rusya tarafından da onaylandıktan sonra yasal olarak bağlayıcı hale geldi. Fakat anlaşmanın maddelerindeki sorunlar bundan çok daha önce anlaşılmıştı. ABD Başkanı Clinton ülkesi adına sözleşmeyi imzalamıştı ama bu

boş bir siyasi gösterişten başka bir şey değildi çünkü Clinton anlaşmanın ABD Meclisi tarafından onaylanmayacağını biliyordu (ABD anayasası gereğince meclisin onayı gerekiyordu). Şubat 2002'de yeni Başkan Bush, ABD'nin Kyoto sürecinde yer almayacağını açıkladı. Bush, özellikle de Çin gibi gelişmekte olan ülkelerin kesinti yapmasının beklenmediği bir ortamda, ABD ekonomisine zarar verebilecek tüm bağlayıcı hedefleri reddettiğini söyledi. Bunun yerine, ABD'nin emisyonlarını yüzde 12 artırmasına yol açacak sözde kesinti "hedefleri" belirledi (2012 için tahmini bir emisyon düzeyine dayanarak). ABD'nin karbon dioksit emisyonları 2004'te, 1990 düzeyinin yüzde 16 üzerindeydi ve bir yıl içinde yüzde 2 artmıştı (o güne kadar kaydedilen en yüksek artıştı). Avustralya da anlaşmayı imzalamayı reddetti. Kyoto sürecine dahil olmayan ülkeler atmosfere karbon dioksit yüklemeyi sürdürdü. Çin'de emisyonlar 2002 öncesindeki on yıl içinde üçte bir oranında arttı ve Hindistan'daki emisyonlar da yüzde 60 yükseldi.

Kyoto sürecinin yetersizliği, dünyadaki karbon emisyonlarının üçte birinden de azından sorumlu olan ülkeler için bağlayıcı olmasından anlaşılabiliyor. Anlaşmayı onaylayan bütün ülkeler yüzde 5 azalma kaydetse bile, bunun toplam emisyon üzerindeki etkisi çok sınırlı olacak; en iyi tahminle, küresel emisyonların sadece bir yıllık artışını telafi edebilecek. Uygulamada, Kyoto anlaşmasını onaylayan ülkelerin çoğu, kesinti hedeflerine ulaşamayacak. Örneğin İngiltere'nin karbon dioksit emisyonu 1990-2002 arasında yüzde 10 azaldı ama bu, elektrik üretiminde kömürden doğalgaza geçiş sayesinde mümkün oldu (aynı dönemde ulaşımdan kaynaklanan emisyonlar yarı yarıya arttı). Doğalgaza geçiş tamamlandıktan sonra, diğer kaynakların yarattığı emisyon artışı büyük oldu. 1997-2004 arasında emisyonlar yüzde 5'ten fazla arttı ve dolayısıyla 1990 düzeyine göre toplam kesinti sadece yüzde 4 olarak gerçekleşti. Artık hükümet bile Kyoto hedefine çok uzak kalacağını kabul ediyor.

Kyoto anlaşmasının ilk yıllarında pek çok ülke, en büyük enerji verimsizliklerini ortadan kaldırmak için çok sayıda önlem

alınabileceğine inanıyordu. Sözelimi 1998'de çıkarılan bir AB yönergesi, Avrupalı otomobil üreticilerinin 2008 yılına kadar, karbon dioksit üretimini yüzde 25 azaltan otomobiller imal etmesini gerektiriyordu. Fakat ekonomik büyümenin (yılda yüzde 2'ye kadar varan oranlarda) ardındaki itici gücün, enerji tüketimindeki artış olduğu (özellikle de motorlu taşıt ve uçaklarda) ve kesinti yapmak bir yana, üretimi 1990 düzeyinde tutmanın bile çok zor olduğu hemen anlaşıldı. Demokratik ülkelerde, giderek daha fazla otomobil kullanmak, daha fazla uluslararası uçuşlar yapmak ve daha fazla tüketmek isteyen seçmenlerin göreve getirdiği siyasetçiler, karbon dioksit emisyonlarını azaltmaya yönelik kararları almanın sıkıntısını yaşamak istemiyordu. Seçmenlerin otomobil kullanma ve istedikleri zaman, istedikleri yere uçma "özgürlüklerini" kısıtlamanın mümkün olmadığı sonucuna varıldı. Siyasetçiler yakın gelecekte sorunu çözmeye yönelik teknolojik bir seçenek bulunacağını umuyordu ama karbon dioksit üreten pek çok farklı kaynağın hepsiyle birden başa çıkabilecek çözümler konusunda hemen hemen hiçbir fikir yoktu. Yapılması gerekenlerle ilgili somut fikirlerin yerini, "yeşil büyüme" gibi süslü ama içi boş bir kavram aldı. Siyasetçiler, mevcut durumun korunmasından fayda sağlayacak güçlü çıkar gruplarının ve şirketlerinin yoğun lobi faaliyetleriyle karşı karşıyaydı. Bu gruplar, küresel ısınmanın etkileri konusunda giderek artan kanıtları çürütecek "araştırmalar" yapabilecek bilim insanlarına maddi destek vermeye de hazırdı. Hâlâ tam olarak sanayileşememiş ve insanların yaşam standartlarının batı Avrupa ve Kuzey Amerika'daki zengin ülkelerdekinin çok altında olduğu ülkelerde de ulusal konum simgesi ve yoksulluğun çözümü olarak ekonomik büyümenin rolü daha da önemseniyordu.

Kyoto ülkelerinin düzenlediği diğer büyük konferans, 2005 sonlarında Montreal'de yapıldı. Uzun ve zorlu bir müzakere sürecinin ardından, 2012'den sonra yapılacak büyük kesintilerin hedeflenmesi gerektiğine ve her ülkenin 2008'e kadar (fazla iyimser bir takvim) bu hedefleri benimsemesi için uğraşılmasına karar verildi. Aslında Kyoto sürecinin canlı tutulmasının tek nedeni, küresel ısınma konusunda

insanlar bilinçlenirken, hiçbir siyasetçinin bu sürecin durdurulmasında sorumluluk almayı istememesiydi. Birkaç ülke ilk başta belirlenen mütevazı hedeflere ulaşmayı başarsa bile, bu sadece göstermelik olacak, çünkü bu hedefler ancak hükümetlerin henüz hazır olmadığı politikaların uygulanmasıyla elde edilebilir. ABD, Kyoto topluluğunun üyesi olmamasına karşın, Rio de Janeiro'daki ilk FCCC topluluğunda olduğu için Montreal konferansına da katıldı. Hiçbir hedefi kabul etmeyeceği daha baştan belliydi. Dolayısıyla süreci baltalamaya çalıştı ve Kyoto hedefleriyle ilgili toplantılara katılmayacağını açıkladı. Sadece son dakikada, küresel ısınmayı tartışan daha geniş bir grubun içinde yer almayı kabul etti ama bu tartışmalarda uygulanabilir hedefler benimsenmeyeceğini biliyordu.

Kasım 2006'da Nairobi'de yapılan toplantı ise daha da moral bozucuydu. Kyoto çerçevesinde büyük bir değişiklik yapılmamasına karar verildi. Yani gelişmekte olan ülkelerden karbon dioksit emisyonlarını azaltmaları istenmeyecek, dolayısıyla ABD de bu sürece kesinlikle katılmayacaktı. Gelecekte yapılacak kesintilerle ilgili "müzakereler" değil, "tartışmalar" için geçici bir tarih saptandı ama bu "tartışmaların" takvimi, hatta olası kesintilerin ana çerçevesi bile belirlenmedi. Kyoto sürecini 2012'den sonra canlı tutabilmek için büyük bir siyasi çaba gerekecek.

Kyoto'ya karşıtı topluluklar da herhangi bir kesinti hedefini kabul etmemeye kararlı. Montreal konferansının hemen ardından, "Temiz Kalkınma ve İklim için Asya-Pasifik Ortaklığı" gibi gösterişli bir isme sahip olan ortaklık, Ocak 2006'da ilk toplantısını Avustralya'da yaptı. ABD, Avustralya, Hindistan, Çin ve Güney Kore bu topluluğun üyesiydi. Konferansa madencilik, enerji ve metal üretim şirketleri de katıldı ama çevre örgütleri toplantıya alınmadı. Bu ülkelerin programı çok açık: Karbon dioksit emisyonlarını azaltmak için hiçbir hedef belirlenmeyecek, henüz bilinmeyen teknolojilerin gelecekte bu sorunu çözeceği konusunda güven yaratılacak ve bu sırada nükleer enerji yaygınlaştırılacak. Toplantıda sunulan resmi Avustralya tahminleri bile, yeni teknolojilerin en iyi olasılıkla emisyonlardaki artışı dörtte

bir oranında azaltmaktan başka bir şey yapmayacağını kabul ediyordu. Bu durumda yine sıcaklık en az 4°C artacak, bu artış da dünya genelinde korkunç etkiler yaratacaktı. Konferansın teması, Avustralya Başbakanı John Howard tarafından çok güzel özetlenmişti: "Toplumlarımız bizden, bu soruna, ekonomik büyüme ivmesini koruyan çözümler bulmamızı bekliyor."

Küresel ısınmanın tehlikelerinin ilk kez yaygın biçimde görülmesinin üzerinden yaklaşık yirmi yıl geçti. Bu dönemde neler oldu? Karbon dioksit, metan ve azot oksit üretimi her yıl ciddi ölçüde artmaya devam etti. Atmosferdeki karbon dioksit yoğunluğu 1985'te 345 ppm iken 2005'te 381 ppm'ye çıktı (yüzde 10'dan fazla bir artış). 2005'teki artış (2,6 ppm), bugüne dek kaydedilen en yüksek rakam oldu. Uzun ve dolambaçlı uluslararası müzakerelerde, ulaşılsa bile en fazla bir yıllık küresel emisyonu telafi edecek kesinti hedefleri belirlendi. Bu hedeflere ulaşılması büyük ihtimalle mümkün olmayacak. Son iki yüz yıldır dünyayı yöneten ekonomik ve toplumsal güçler, iklimbilimcilerin felaketler yaşanmaması için şart olduğunu söyledikleri karbon dioksit kesintilerinin yapılmasını sağlayacak şekilde değiştirilemeyecek kadar güçlü gibi görünüyor.

17. Geçmişin Gölgesi

İnsanlık tarihinin temelleri, ekosistemlerin işleyiş biçimine dayanıyor. İnsanlar da dahil olmak üzere dünyadaki bütün canlılar, çeşitli bitki ve hayvanlar arasındaki birbirine bağımlılık ağlarının bir parçasını oluşturuyor. İnsanoğlunun ilk doğrudan ataları, 2 milyon yıl kadar önce ortaya çıktığında, genellikle otobur biçimde besleniyor ama ölü hayvanları toplayarak ve düşük bir miktarda avcılık yaparak etobur beslenme biçimini de kullanıyorlardı. Dolayısıyla sayıları, yerel ekosistemlerin, besin zincirinin üst sıralarındaki hayvanları besleyebilme gücüyle sınırlıydı. Bir anlamda insanlık tarihi, bu sınırlamaların nasıl aşıldığının ve bu çabanın çevre açısından yarattığı sorunların öyküsüdür.

Nüfus, Teknoloji ve Çevre

Temel ekolojik kısıtlamaların ötesine geçişteki en önemli konu, insan nüfusunun, doğal ekosistemlerin besleyemeyeceği kadar artmasıydı. Bu sürecin ilk adımı, insanların doğu Afrika'dan çıkıp aşama aşama tüm dünyaya yayılmasıydı. Bu, hemen hemen bütün kara ekosistemlerinde hayatta kalabilmelerini sağlayan teknikleri kullanmaya başlamalarıyla mümkün oldu. Buna rağmen MÖ 10.000 yıllarında insan nüfusu büyük olasılıkla 4 milyondan fazla değildi. Tarımın benimsenmesiyle, ekolojik kısıtlamalar aşıldı: Belirli bitkilerin yetiştirildiği ve evcil hayvanların beslendiği yapay bir çevre yaratıldı. Bu olay, insanlık tarihinde bir dönüm noktasıydı. İnsanlık tarihinin son

10.000 yılı bu tarım patlamasıyla biçimlendi ve nüfus dört milyondan altı milyarın üzerine çıktı. Fakat son iki yüz yıl dışında, nüfus artışı yavaştı ve genellikle gıda sıkıntıları, kıtlık ve hastalıklar nedeniyle büyüme engelleniyordu. Modern zamanlardaki hızlı nüfus artışı 1750 yılı civarında başladı ama kısa sürede dünya nüfusunu altı kattan fazla artırmayı başardı. 1990'lara gelindiğinde dünya her yıl yaklaşık doksan milyon kişiyi daha beslemek zorunda kalıyordu; bu yıllık artış, 2500 yıl önce görülen toplam nüfusa eşitti.

Bu insanlara besin, barınak, giysi ve çeşitli düzeylerde mal ve hizmet sağlanması gerekiyordu. Kişi başına düşen tüketim artmasa bile nüfustaki bu dev artış, dünya kaynaklarına yönelik talebi de gittikçe çoğaltıyordu. Bu taleplerin büyük bölümü temel insan gereksinimlerinden kaynaklanıyordu. Ekin yetiştirmek için daha fazla alana gereksinim duyuldukça, daha çok sayıda doğal ekosistem yok ediliyordu. Ev yapmak için kereste, yemek pişirmek ve ısınmak için odun gerekliydi, bu nedenle ormanlar yavaş yavaş kesildi. Aletler ve başka eşyalar üretebilmek için maden cevherleri gerekliydi, bu nedenle dünyadaki maden kaynakları tüketildi. İnsanların giyinmesi gerekliydi, bu nedenle pamuk gibi bitkiler yetiştirmek üzere tarlalar açıldı, yün ve deri elde etmek için hayvan beslendi, post ve kürk için yabani hayvanlar kapanla avlandı. Nüfus artışı nedeniyle kaynak talebinin de artması, yalnızca çevre üzerinde baskılar oluşturmakla kalmayıp, aynı zamanda daha fazla çaba ve enerji girdisi gerektiren karmaşık tekniklerin geliştirilmesini de zorunlu kıldı. Bu yaygın model 3 örnekte çok net görülebiliyor: Tarım, giyim ve yazı malzemeleri.

Avcılık-toplayıcılıktan tarıma geçiş, tohum ekmek, yabani otları temizlemek, sulamak, ekin biçmek ve depolamak gibi birçok işin yapılmasını gerektiriyordu. Evcil hayvan beslerken bakım, süt sağma, tüylerini kırpma, otlatma, kışlık yem, etrafa çit çekme, barınak hazırlama gibi işlemleri yapmak lazımdı. Bu büyük çaba karşılığında, daha küçük bir alandan daha fazla besin elde edebilmek mümkündü. Fakat son iki yüzyıl içinde yaşanan müthiş nüfus artışına yetişebilmek

için, tarıma makineler, sulama, suni gübre ve böcek zehri gibi pek çok girdi eklemek şarttı. Bütün bunlar için de büyük miktarda enerji ve kaynak gerekiyordu. Benzer bir şekilde, ilk insanlar, öldürdükleri ya da leşini buldukları hayvanların derilerini giysi olarak kullanabiliyordu. İnsan sayısı arttıkça bu olanak ortadan kalktı ve keten, pamuk ve yün gibi doğal liflerden dokumalar yapılmaya başladı. Bu durum, ekinler için tarla açma ya da hayvan otlatmanın yanı sıra hammaddelerin eğrilmesi ve dokunması için de fazladan çaba harcanmasını gerektiriyordu. Bu kaynaklar ve yabani hayvanların kürk için silahla ya da kapanla avlanması, binlerce yıl boyunca yeterli miktarda giysi sağladı. Fakat on dokuzuncu yüzyılın sonlarında nüfusun hızla artmasıyla bu artık mümkün değildi. Bir yandan insan nüfusunu besleyecek bitkiler ekerken, diğer yandan da giysi üretebilecek bitki ve hayvanlar için yer ayrılması olanaksızdı. Ayrıca kürklü hayvanların çoğunun nesli tükenmek üzereydi. Dünya nüfusuna yetecek kadar giysi ancak kimyasal maddelerden yapay lifler üretme yollarının bulunmasıyla üretilebildi. Ama bu karmaşık üretim teknikleri, daha fazla kaynak ve enerji kullanıyordu. İlk yazılar, kil tabletlere ya da papirüs gibi bitkisel malzemeler üzerine yazılıyordu. Bunların dışındaki tek kaynak parşömen ve tirşeydi (hayvan derilerinden elde ediliyordu) ama çok az sayıda hayvan beslenebiliyordu. Dolayısıyla üretilen parşömen ve tirşe miktarı son derece sınırlıydı. Yazı malzemelerine talep artınca, yaklaşık 2000 yıl önce Çin'de keşfedilen ve ikinci sınıf bir ürün olarak görülen kâğıdı kullanmak gerekti. Aslında başlangıçta kağıt doğal liflerden ve eski paçavralardan üretiliyordu. Fakat bu üretim tarzı modern talebi karşılayamadığı için artık kağıt ağaç hamurundan imal ediliyor. Bu üretimi sağlayabilmek için de çok fazla ağacın kesilmesi, sadece çam ve okaliptüsten oluşan tek tip dikim yapılması ve büyük miktarda enerji harcanması gerekiyor.

Bir açıdan, yeni teknolojilerin ve daha karmaşık üretim işlemlerinin geliştirilmesi ve daha fazla kaynağın kullanılması *ilerleme*, yani insanoğlunun, gereksinimlerini karşılamak için çevreyi

denetim altına alma ve değiştirme gücünün artması olarak nitelendirilebilir. Ekolojik açıdan ise bu süreç, aynı temel insan gereksinimlerini karşılamak için birbiri ardına daha karmaşık ve çevreye zararlı uygulamaların getirilmesidir. Nüfusun artması ve yeni teknolojilerin etkileri nedeniyle başka bir alternatif bulunamamış olabilir ama bu, söz konusu süreçlerle çevreye gittikçe daha büyük zararlar verildiği gerçeğini değiştirmiyor.

Değişimin Hızı

İnsan toplumlarını bu yola iten olay, insanlık tarihindeki ilk büyük değişim oldu (tarımın benimsenmesi ve bunun sonucunda yerleşik toplumların doğuşu). İkinci büyük değişim ise ancak 10.000 yıl kadar sonra yaşandı. Bu değişim, fosil yakıtların enerji kaynağı olarak kullanılmasını, sanayileşmiş ve toplu tüketimin yayılmasını, kentsel ve yüksek miktarda enerjiye bağımlı toplumların yaratılmasını içeriyordu. Bu değişim 200 yıldan kısa bir süre içinde gerçekleşti ve daha önceden yaşanmaya başlayan çevre sorunlarını, hayal bile edilemeyecek kadar büyük boyutlara taşıdı. İkinci büyük değişimin hem toplumlar hem de çevre üzerindeki etkileri, adaletsizliğin dünyada daha önce benzeri görülmemiş bir ölçüde artmasıyla daha da büyüdü. Tarım devletleri ve imparatorluklar hemen hemen aynı kalkınma düzeyindeydi ve zenginlikleri arasında çok az fark vardı. 1500 yılına kadar, batı Avrupa dünyanın en yoksul bölgelerinden biriydi. Fakat dünyanın bir kısmında kalkınma, zenginlik, sanayileşme, yüksek tüketim ve müthiş bir kaynak ve enerji kullanımını; dünya nüfusunun çoğunluğunda ise yoksulluk ve az gelişmişliği yaratan da yine batı Avrupa'nın ve onu takip eden ülkelerin oluşturduğu dünya ekonomisiydi. Son 250 yıl içinde dünyadaki adaletsizlik çok arttı ve Çin ya da Hindistan gibi, sanayileşmenin ilk aşamalarında olan ülkelerin ortaya çıkması da bu durumu değiştirmedi.

İnsanlık tarihinin son iki yüzyılı, görülmemiş hızda bir değişimi ve neredeyse çözülemeyecek kadar karmaşık ve birbiriyle bağlantılı sorunları da beraberinde getirdi. On dokuzuncu yüzyılda her

alanda (nüfus artışı, sanayileşme, tüketim ve enerji kullanımı) yaşanan değişimlerin hızı, daha önce benzerinin görülmemiş olmasına karşın, yirminci yüzyılda olanların yanında yavaş kalıyordu. Geçtiğimiz yüzyıl pek çok konuda hızlı bir değişime tanık oldu ve bu değişimlerin bir araya gelmesi, bugün çevrenin içinde bulunduğu durumu yarattı. Mevcut büyüme hızının gelecekte de sürdürülüp sürdürülemeyeceği konusunda ciddi kuşkular doğdu.

Yirminci yüzyılda dünya

	Artış 1900-2000
Dünya nüfusu	x 3,8
Dünya genelinde kentsel nüfus	x 12,8
Dünya genelinde sanayi üretimi	x 35
Dünya genelinde enerji tüketimi	x 12,5
Dünya genelinde petrol üretimi	x 300
Dünya genelinde su tüketimi	x 9
Dünya genelinde sulanan alanlar	x 6,8
Dünya genelinde suni gübre tüketimi	x 342
Dünya genelinde balık avı	x 65
Dünya genelinde organik kimyasal üretimi	x 1000
Dünya genelinde otomobil sahipliğiyasal üretimi	x 7750
Atmosferdeki karbon dioksit	x %30

Yirminci yüzyılın son birkaç onyılında modern kalkınmanın bazı sonuçları karşısında giderek artan bir hayal kırıklığı yaşandı ve çevre koruma düşüncesine daha fazla ilgi gösterilmeye başladı. Çeşitli konularda kampanyalar yapan örgütler ortaya çıktı ve çevre sorunları hem ulusal hem de uluslararası politikalara dahil edildi. Pek çok önemli konuda başarılı değişiklikler yapıldı: Kentlerdeki duman kirliliğinin azaltılması, sanayi kirliliğinde azalma, asit yağmurları ve CFC üretimi konusunda uluslararası anlaşmalar. Fakat ekonomik büyüme, teknolojik yenilikler ve toplu tüketim karşısında bu görüşlerin etkisi sınırlı oldu. Yirminci yüzyılın sonunda alınan önlemlerin çoğu,

sorunların (nüfus artışı, gıda üretimini artırma gerekliliği, daha fazla sanayi üretimi ve artan enerji tüketimi) ardındaki itici güçle karşılaştırıldığında yalnızca bir makyaj malzemesinden ibaret kaldı. Hatta önlemlerin çoğunu (belirli bölgelerde doğal yaşamı korumak, belirli düzeye kadar kirliliğe izin vermek, bilimsel balina avına müsaade etmek, geleneksel tarıma büyük teşvikler verirken organik tarıma sınırlı destek sağlamak, "yeşil tüketimi" teşvik etmek), çevreye daha duyarlı bir yaklaşımın ilk adımları olarak değil de, mevcut sistemi desteklemenin yolları olarak yorumlamak da mümkün.

Bugün karşımızda olan çevre sorunlarının kökleri insanlık tarihi kadar eski. Bunların çoğu uzun zaman içinde oluştu ama özellikle son iki yüzyıl içinde etkileri çok arttı. Aynı dönemde dünyanın siyasi tarihi de, her biri bağımsızlık ve ulusal egemenlik hakkının üzerinde duran, kendi belirledikleri ulusal çıkarlarını kollayan, adaletsiz bir sistemde yaşayan çok sayıda ülkenin ortaya çıkmasına yol açtı. Ama bu ülkeler aynı zamanda, işbirliğinin yanı sıra anlaşmazlık ve rekabetin de yaşandığı geniş bir uluslararası sistem dahilinde hareket etmek zorunda kalıyor. Dolayısıyla, son beş yüz yıl içinde ortaya çıkan adaletsiz servet ve güç dağılımı da göz önüne alınırsa, ulusal sınırların dışına taşan ve bazı ülkeler için önemli mali ve toplumsal bedeller doğuran sorunlarla uğraşmanın ne kadar zor olduğu ortaya çıkıyor. Çevre sorunları farklı ülkelerde ve farklı bölgelerde tümüyle farklı biçimlerde yaşanıyor, bu nedenle de bakış açıları da birbirinden farklı oluyor. Bu sorunlar, hükümetlerin çoğundan daha güçlü olan uluslararası finans sistemlerinin ve şirketlerin ortaya çıkmasıyla daha da artıyor. Dünyadaki en büyük 100 finans devinin yarısından azı devletlerden, çoğunluğu ise şirketlerden oluşuyor. Bu örgütler ve sistemler, hükümetlerin denetiminde değil, dolayısıyla hükümetler zorlu çevresel kararlar almak istese bile, bu kararları uygulayacak güçleri olmayacak.

Geçmişte yaşanan deneyimler, modern toplumların istikrarı ve sürdürülebilirliği konusunda bize neler anlatıyor? İnsanlar binlerce yıl boyunca, ekonomik, toplumsal ve siyasi çöküşlerle karşılaşmadan çevresel bozulmanın sonuçlarıyla birlikte yaşadı. Zaman zaman

bu baskılara yenik düşen toplumlar oldu ama gerileme ve çöküş genellikle uzun sürüyordu. Örneğin Sümer'deki ilk uygar toplumların çöküşü en az bin yıl sürmüştü ama bu süreci yaşayan nesiller büyük olasılıkla, toplumlarının uzun vadeli bir çöküş yaşadığının farkına varmamıştı. Paskalya Adası'nda ve Mayalar'da olduğu gibi, çöküşün nispeten daha hızlı yaşandığı durumlarda bile insanlar, sorunların arttığını tam olarak anlamamış olabilir. Oysa günümüzdeki toplumlar, çevre sorunlarının ölçeği ve birbirine bağlı olması; ekonomik, teknolojik ve toplumsal değişimlerin hızlı yaşanması; bu sorunlarla başa çıkacak etkili mekanizmaların olmaması gibi sorunlarla karşı karşıya bulunuyor.

Bu kitap, çevre sorunlarının geçmişini ele alıyor ama son birkaç yüzyılda artan çevre baskılarının, gelecek birkaç onyılda ne duruma geleceği konusunda fikir yürütmek de gerekiyor. Tahmin, tehlikeli bir iş fakat yirmi birinci yüzyılın ilk yarısında çevreyi etkileyecek olan eğilimlerin ayrıntıları değilse bile ana hatları zaten açık ve net görülebiliyor.

Tahminler: Nüfus ve Gıda

Yirminci yüzyılda yaşanan 4 katlık nüfus artışı yirmi birinci yüzyılda tekrarlanmayacaktır. Fakat yirminci yüzyılın ikinci yarısında yaşanan artışın yarattığı "ivme" nedeniyle nüfus yine de önemli ölçüde artacak. BM'nin "orta düzey" tahmini, gelişmekte olan ülkelerde doğum oranlarında yüzde 30 azalma ve ortalama ömürde yüzde 20 artış öngörüyor. Sanayileşmiş dünyada ise doğum ve ortalama ömürde çok küçük artışlar yaşanacağı tahmin ediliyor. Bu da, dünya nüfusunun 2013'te 7 milyara ulaşacağı (mevcut nüfus modeliyle bu zaten kaçınılmaz), 2028'de 8 milyona çıkıp daha sonra yavaşlayarak 2050'de 9 milyar olacağı tahminini ortaya çıkarıyor. Bu aslında oldukça muhafazakar bir rakam ama yine de 300 yıl içinde dünya nüfusunda 11 katlık bir artış anlamına geliyor. (Yirmi birinci yüzyılın ikinci yarısında nüfus artış hızının çok düşeceği ve 2100'de toplam nüfusun 10 milyar olacağı düşünülüyor.)

Önümüzdeki 50 yıl içinde dünya nüfusundaki artışın yüzde 99'u gelişmekte olan ülkelerde yaşanacak. 1950'de dünyanın en kalabalık 10 ülkesinden dördü Avrupa'daydı ve ikisi de (ABD ve Japonya) sanayileşmiş ülkelerdi. 2050'de ise sanayileşmiş ülkelerden sadece ABD ilk 10'da yer alacak; dünyanın en kalabalık ülkesi ise Çin değil Hindistan olacak. Dünya nüfusunun yarısı halen kentlerde yaşıyor; dolayısıyla nüfus artışı sonucunda kentsel alanlar daha da genişleyecek ve yeni çevre sorunları ortaya çıkacak. Kamu sağlığı hizmetlerinin ve temiz içme suyunun bulunmayışı, önlem alınmazsa, 2020 yılına kadar her yıl 2,5-3 milyon insanın, aslında kolayca önlenebilecek hastalıklardan öleceğini (toplam 50 milyon kişi) gösteriyor. Temiz içme suyu bulamayan insanların sayısını yarı yarıya azaltmaya yönelik BM Milenyum Kalkınma Hedefi gerçekleştirilebilirse (ki şu anda bu mümkün değil gibi görünüyor), yıllık ölü sayısı 1 milyona düşecek ama yine de 2020'ye kadar 30 milyondan fazla insan ölmüş olacak. Tahmin edilen nüfus artışı, bazı ülkelerin aşırı kalabalık hale gelmesine yol açacak. Nijerya'nın halen 120 milyon olan nüfusunun 2050'ye kadar iki kattan fazla artıp 260 milyona çıkacağı tahmin ediliyor. Bu da, ABD'nin bugünkü nüfusunu Teksas'tan biraz daha büyük bir alana sıkıştırmak ile aynı anlama gelecek.

Gelecek 50 yılda dünya nüfusunda beklenen yaklaşık yüzde 50 artış, gıda arzı üzerinde de büyük bir etki yaratacak. Nüfusa yeni eklenecek bu insanların da bugünkü ortalama gıda tüketimi seviyesinde yaşayabilmeleri için tarımsal üretimin yüzde 50 artırılması gerekecek. Bu hesaplama yapılırken, sanayileşmiş ya da gelişmekte olan dünyanın gıda tüketiminde hiçbir artış yaşanmayacağı varsayılıyor. Tarımsal üretimdeki artış da ancak iki yolla elde edilebilir. Bunlardan ilki, daha fazla arazinin tarıma açılması. Fakat en verimli alanlar zaten tarımda kullanılıyor ve buna rağmen kişi başına tahıl üretimi 1984'ten beri düşüyor. Yeni araziler sadece ormanların (özellikle de tropikal ormanların) kesilmesiyle elde edilebilir ve bu uygulama da biyolojik çeşitlilik, toprak erozyonu, iklim değişikliği açısından çok ciddi sorunlar doğuracaktır. İkinci yöntem ise sulama, suni gübre, böcek zehri ve

makineler gibi tarımsal girdilerin daha da artırılması olabilir. Bu yol da sorunlarla dolu. Bugün dünyada sulama nedeniyle (su birikmesi ve tuzlanma) her yıl kaybedilen toprakların miktarı, sulama yapılarak üretime geçen yeni arazilerin miktarına eşit. Ayrıca dünyadaki su kaynaklarının, daha fazla sulama yapmak bir yana, mevcut sulama düzeyi ile birlikte artan sınai ve evsel tüketimi bir arada karşılaması bile mümkün görünmüyor. Suni gübre ve böcek zehri kullanımı sınıra dayanmış durumda; 1990'larda elde edilen tarımsal verim artışı, otuz yıl öncekinin sadece yarısı kadar. Üstelik suni gübre ve böcek zehri kullanımının artırılması, enerji girdilerinin de artırılması anlamına geliyor.

Bu durumda, gelecek 50 yılda yaşanması kaçınılmaz olan nüfus artışının sonuçlarının göğüslenip göğüslenemeyeceğini bir kez daha düşünmek gerekiyor. Zengin ya da yoksul ülkelerdeki gıda tüketiminin artırılması, toplam üretimde daha da büyük bir artış yaratılmasını gerektirecek. Bu üretim artışı, ormanların yok edilmesi, toprak erozyonu, enerji tüketiminde artış gibi ciddi çevre sorunları yaratacak. Dünyanın ikliminde yaşanacak her türlü ciddi değişiklik, bu sorunları daha da artıracak. Pek çok uluslararası kimyasal madde ve endüstriyel tarım şirketi, bu sorunlarla başa çıkmanın yolunun genetik açıdan değiştirilmiş ekinleri ve klonlanmış hayvanları kullanmak olduğunu savunuyor. Yaşadığımız "Yeşil Devrim" deneyimi, bunun doğru bir çözüm olmadığını gösteriyor. Genetik değişikliğe uğramış tohumları kullanmanın olası (ve çoğu bilinmeyen) tehlikelerinin yanı sıra, bunların kullanımının ancak belirli ekonomik ve toplumsal koşullara bağımlı olduğu da bir gerçek. Çiftçiler tohum üreten şirketlere ve bu tohumlarla birlikte kullanılması gereken böcek zehirlerini üreten kimyasal madde şirketlerine daha da bağımlı hale gelecek. "Yeşil Devrim"de kullanılan yüksek verimli çeşitler gibi, bu yeni tohumlar da daha fazla su, suni gübre ve böcek zehri isteyecek, dolayısıyla da sadece zengin çiftçiler bunları sağlayabileceği için toplumdaki eşitsizlik daha da artacak. Dünyadaki güç dengelerini düşünürsek, gıda sistemini yeniden yapılandırmak

yerine bu yöntemin tercih edilmesi daha kuvvetli bir olasılık gibi görünüyor. Yani en yoksul ülkelerden en zengin ülkelere gıda ihracatı, zengin ülkelerde aşırı tüketim (obezite, şeker ve kalp hastalıklarıyla birlikte), en yoksul ülkelerde ise yetersiz beslenme ve açlık tablosu devam edecek.

Kaynaklar

Daha fazla kaynağın kullanılabilmesi, sanayileşmiş toplumların varlığını sürdürmesi açısından (özellikle de Çin, Hindistan ve Brezilya gibi ülkeler hızla sanayileşirken) çok önem taşıyor. Roma Kulübü'nün 1972'de yayımladığı *Limits to Growth* adlı tartışmalı kitap, kaynakların tükenmesi (ve artan kirlilik) sonucunda sanayi üretiminin çökeceğini ve nüfusta önlenemez bir azalmanın yaşanacağını öne sürüyordu. Bu araştırmanın dayandırıldığı bilgisayar modelleri çok basitti ve İkinci Dünya Savaşı'ndan sonraki 20 yılda dünya ekonomisinin müthiş bir büyüme göstereceği düşüncesine fazlasıyla bağımlıydı.

1970'lerden bu yana yaşanan deneyimler, yenilenemez kaynakların günün birinde mutlaka tükenecek olmasına karşın, dünyanın karşılaştığı en acil tehlikenin kaynak kısıtlılığından doğmadığını gösterdi. Bir ya da iki özel madenin dışında, bilinen maden rezervlerinin en az bir yüzyıl, hatta daha da fazla süre yeterli olacağı tahmin ediliyor. Geçmişte olduğu gibi yeni rezervler de bulunabilir ve maddelerin geri dönüşümü ve yerlerine başka maddelerin kullanımı uygulamaları artırılabilir; kaynak sıkıntıları arttıkça bu seçenekler de ekonomik açıdan daha cazip gelecektir. Asıl sorun, daha da düşük kaliteli cevherlerin kullanımlarına yönelik yirminci yüzyıl eğiliminin devam edecek olması ve bu nedenle madenlere ve cevherlerin rafine edilme süreçlerine daha fazla enerji girdisi sağlanmasının gerekmesi.

Dünyadaki kaynakların karşı karşıya olduğu en temel sorun, bu kaynakların kullanımındaki adaletsizlik. Amerika Birleşik Devletleri dünya nüfusunun yaklaşık yüzde 5'ini oluşturuyor ama her yıl

küresel kaynakların yüzde 40'ını tüketiyor. Sanayileşmiş ülkeler, en yoksul ülkelere kıyasla, kişi başına 20 kat fazla alüminyum, 17 kat fazla bakır ve 10 kat fazla demir cevheri kullanıyor. Ayrıca kişi başı ortalama GSYH 25.500 ABD Doları; dünya nüfusunun yüzde 85'ini oluşturan düşük ve orta gelirli ülkelerde ise kişi başı GSYH 1250 ABD Doları. Bazı farklılıklar, bu ortalama rakamlardan bile daha fazla. Günde 1 ABD Doları'ndan daha az bir parayla geçinmek zorunda olanların sayısı 1985'te 1,2 milyarken, 2000'de 1,5 milyara çıktı. Gelecek on yılda bu rakamın 1,9 milyara, yani dünya nüfusunun dörtte birinden fazlasına çıkması bekleniyor. Adaletsizliği ortadan kaldırmak ve en yoksul ülkelerdeki yaşam standardının Amerika'daki değil, Avrupa'daki mevcut tüketim düzeyine çıkarılması söz konusu olursa, dünyadaki kaynak tüketiminin 150 kattan fazla artması gerekir. Dünyada böyle bir tüketim düzeyini sürdürmeye yetecek kadar kaynak olması pek mümkün görünmüyor. Bu üretim sağlansa bile, kirlilik açısından sonuçları bir felakete yol açacaktır. Örneğin Çin, Japonya'daki otomobil sahipliği düzeyine (ABD'dekinden düşük) ulaşmak istese, bugün 13 milyon olan araç sayısı 640 milyona çıkar. Bu da dünya genelinde araç sayısını yüzde 80'den fazla artırır. Bunun yaratacağı kaynak tüketimi ve kirliliğin yanı sıra, Çin'in kendi içinde yaşayacağı etkileri de düşünmek gerekir. Yeni yollara ve otoparklara ihtiyaç olacak, bu da (sanayileşmiş ülkelerde yaşananları düşünürsek) 13 milyon hektarlık bir alan anlamına gelecektir. Yani Çin'in mevcut pirinç üretiminin yarısının gerçekleştirildiği alana eşit büyüklükte arazi gerekecektir. Bu arazi nereden bulunacak ve nüfus nasıl beslenecek?

Fakat kaynak tüketiminde yaşanacak 150 katlık bu artış, zengin dünyanın tüketiminin daha da artabileceğini düşünmüyor ya da en yoksul ülkelerde nüfusun 2050'ye kadar yüzde 50 artacağını hesaba katmıyor. Bunlar da düşünüldüğünde, dünyadaki yoksulluğu azaltmak için çok daha fazla kaynağa ihtiyaç olacaktır. Zengin dünyadaki tüketimin azaltılması siyasi açıdan uygun bulunmayacağından, dünya insanları için makul bir yaşam standardı getirmenin mümkün

olmayacağı sonucu ortaya çıkıyor. Sanayileşmiş dünyadaki toplu tüketim toplumlarının evrimi, başka yerlerde tekrarlanamayacak.

Enerji

Kaynak sıkıntıları, buna bağlı olan enerji tüketimiyle daha da artıyor. Sanayileşmiş, kentleşmiş, yüksek teknolojili, toplu tüketim bağımlısı modern toplumlar çok fazla enerji tüketiyor. Bu toplumların son 200 yıl içinde ortaya çıkması, dünyanın bol ama sınırlı fosil yakıt kaynaklarının tüketilmesiyle bağlantılıydı: Önce kömür, ardından petrol ve son olarak da doğalgaz. En önemli, ama yanıtlanması en zor soru ise bu kaynakların daha ne kadar dayanabileceği.

On dokuzuncu yüzyılın temel yakıtı kömürdü ve sanayileşmiş dünyada öneminin giderek azalmasına karşın yirminci yüzyılda da kömür tüketimi artmaya devam etti. En iyimser tahminle, tüketim artsa bile en az iki yüzyıl daha yetecek kadar kömür var. Fakat kömürün çıkarılma ve nakliye işlemleri yüksek maliyetli oluyor. Ayrıca kömür yakılmasından kaynaklanan çevre sorunları da yaşanıyor; sadece karbon dioksit üretimi değil, sülfür dioksit üretimi ve bundan kaynaklanan asit yağmurları da söz konusu. Kömürün kullanım alanı da nispeten kısıtlı; bu kaynak özellikle demir, çelik ve elektrik üretiminde kullanılıyor. Giderek daha önemli hale gelen ulaşım sektöründe kömür hemen hemen hiç rol oynamıyor.

Yirminci yüzyılın temel yakıtı petroldü. Bu yüzyılda petrol tüketiminin 300 kat artmasına karşın, bilinen rezervlerin sayısı da arttı. Fakat yirmi birinci yüzyılda durum böyle olmayacak. Enerjide, petrole dayalı büyüme devrinin sonuna gelindiğini gösteren pek çok işaret var. 1970'ten bu yana, her yıl yeni keşfedilen petrolden daha fazlası tüketildi. Küresel petrol üretiminin beşte dördü, 1973 öncesinde keşfedilmiş yataklardan elde ediliyor ve bu petrol yataklarının çoğunda üretim sürekli azalıyor. İyileştirilebilir durumdaki petrol yataklarının sayısını bilmek gerekiyor. Onlarca yıldır, yaklaşık kırk yıl dayanacak rezerv olduğu söyleniyor (tüketimdeki artışa rağmen) çünkü mevcut kaynaklar halen bu düzeyde olduğu için petrol şirketleri yeni

yataklar aramak için para harcamak istemiyor. Fakat dünyadaki iyileştirilebilir petrolün dörtte üçü, hepsi de 1960'ların başlarında keşfedilmiş olan ve rezervleri tam olarak bilinen 370 dev petrol yatağında bulunuyor. Bu yataklarda fazladan petrol bulunma olasılığı yok. Bütün bu gerçekler, keşfedilebilecek durumda olan tüm petrolün yüzde 90'ının çoktan bulunduğu görüşünü doğurdu. Yani küresel petrol üretimi yirmi birinci yüzyılın ilk onyılında ya da bundan kısa süre sonra tepe noktaya ulaşacak. Bir süre sonra petrol önemini kaybetmeye başlayacak ve fiyatlar arttıkça bitümlü şist, kalın petrol ve bitümlü kum gibi düşük kaliteli kaynaklar kullanılacak. Yine de önümüzdeki birkaç onyıl içinde, azalan petrol üretiminin etkileri dünyanın her yerinde hissedilecek.

Doğalgaz, yirminci yüzyılın ikinci yarısında giderek daha önemli bir hale geldi. 1975-2000 arasında bilinen rezervlerin sayısı üç kat arttı ama doğalgaz üretiminin artışı iki kat oldu. Böylece kırk yıl yeteceği düşünülen doğalgaz rezervinin ömrü altmış yıla çıktı. Fakat doğalgaz rezervleri tükenmeden önce doğalgaz tüketiminde tepe noktaya ulaşılacak; üretimdeki uzun süreli bir gerilemenin ardından 2020 yılında bu aşamaya gelineceği tahmin ediliyor. Doğalgaz üretimindeki azalma, petrol üretimindeki düşüşle birlikte gerçekleşecek ve dolayısıyla sorunlar daha da artacak.

Bu durumda, gelecek onyıllarda enerji en büyük sıkıntılardan birisi olacak. Yirminci yüzyılda enerji tüketiminde görülen artış yirmi birinci yüzyılda da devam ederse, 2100 yılına gelindiğinde dünyadaki her birey, bugün bir Amerikalının kullandığından yüzde 40 daha fazla enerji tüketecek. Fakat böyle bir durumun yaşanması mümkün değil. Daha önceki alt başlıkta belirttiğimiz gibi, dünyanın en yoksul kesiminin yaşam standartlarını ve kaynak tüketimini Avrupa düzeyine getirmek için gerekli olan enerji tüketiminin nasıl sağlanabileceği meçhul. Dünya büyük bir yol ayrımına yaklaşıyor. Dünyadaki herkes, yirminci yüzyılda ortaya çıkan ve dünya nüfusunun küçük bir bölümünü oluşturan, yoğun enerji tüketicisi zengin toplumlar gibi yaşayamaz. Hatta bu kesimin gelecekte de aynı şekilde yaşamaya devam etmesi bile giderek zorlaşacak.

Küresel Isınma

Son iki yüz yılda enerji tüketiminde yaşanan büyük artışın yarattığı sorunlar (çoğunluğu fosil yakıt tüketiminden kaynaklanıyor), petrol ve doğalgaz üretiminin azalmasından kaynaklanacak sorunlardan çok daha önce dünyayı etkileyecek. Bu dönemde atmosfere salınan karbon dioksit miktarı 270 ppm'den 381 ppm'ye çıktı (yüzde 40'tan biraz fazla artış). Karbon dioksitin günümüzde atmosfere yayılma oranını da eklersek (yıllık 2-2,5 ppm), bu rakam 2012'de 400 ppm'yi aşacak. Bu durumun küresel sıcaklıkta en az 2°C artış yaratacağı ve bu düzeyin üstüne çıkıldığı zaman "insan toplumlarına ve ekosistemlere yönelik tehlikenin büyük ölçüde artacağı" konusunda bilim çevresinde bir görüş birliğine varıldı. Karbon dioksit birikimini 400 ppm civarında sabitleyebilmek için, birkaç yıl içinde emisyonların 1990'daki düzeyin altına çekilmesi ve sonra da mevcut üretimin çok altına inene kadar düzenli olarak azaltılmaya devam etmesi gerekiyor.

Bu hedefe ulaşılma şansı nedir? Enerji üretimi ve dağıtımından evsel ve sınai kullanıma kadar her alanda enerji verimliliği artırılabilir. Özellikle ABD'deki otomobillerin yakıtı daha verimli tüketmesi sağlanabilir. Fakat geçmiş deneyimler, verimliliği artırmanın tüketimi azaltmadığını gösteriyor; aksine, daha da yükseltiyor. Başka ne tür çözümler üretilebilir? Nükleer enerjinin artırılması (çevre ve güvenlik sorunlarını bir kenara bıraksak bile) emisyonlar üzerine ancak çok küçük bir etki yaratabilir, üstelik santrallerin faaliyete geçmesi için birkaç onyıl beklemek gerekir. Füzyon enerjisi halen prototip-öncesi aşamada; ilk tesis, tükettiğinden daha fazla elektrik üretene (tesisin yapımında kullanılan enerjiyi bile saymazsak) ve bu enerji ticari olarak satışa sunulana kadar birkaç onyıl geçecek. 2006'da Avrupa Birliği, ABD, Japonya, Rusya ve Çin, Fransa'nın güneyinde 10 milyar Avroluk prototip bir füzyon santrali kurma konusunda anlaşma yaptı. Bu tesisin 2015'te tamamlanması planlanıyor (iyimser bir beklenti olabilir). Eğer bu proje başarılı olursa, ticari bir santralin 2040 yılına kadar kurulması umuluyor. Bu zaman çizelgesine uyulsa bile, füzyonun

dünya enerji tüketimi üzerinde etkili olabilmesi için onlarca yıl geçmesi gerekiyor (yirmi birinci yüzyılın sonlarına doğru). Enerji santrallerinin ve sanayi tesislerinin atıklarındaki karbon dioksiti ayırmak teknik olarak mümkün ama bu teknolojinin büyük ölçeklerde kullanabilecek şekilde gelişmesi zaman alacak. Ayrıca bu karbon dioksitin ayrıştırıldıktan sonra ne yapılacağı da ayrı bir sorun. Halen dünyadaki yıllık karbon dioksit üretimi 27.000 milyon ton civarında. Bu gaz -80°C'de dondurulursa (bu işin de büyük miktarda enerji gerekli), en az bir kilometre yükseklikte ve yaklaşık yirmi kilometre çapında bir dağ oluşur. Karbon dioksit gaz halinde tecrit edilirse de, atmosfere ya da okyanuslara sızamayacağı bir yerde saklanmalıdır. Yakın gelecekte bu soruna ne gibi teknik çözümler bulunacağını tahmin etmek güç. Fakat bulunacak çözümler de, motorlu taşıtların ve uçakların yarattığı emisyon sorununu (toplam karbon dioksit üretiminin yüzde 30'u) ele almayacak. Güneşin enerjisini uzaya geri göndermek için dünyanın etrafına dev "şemsiyeler" yerleştirmek gibi daha ilginç teknik çözümler de önerildi ama bunlar verimli ya da mümkün görünmüyor. Bütün teknolojik çözümler için en az yirmi yıla ihtiyaç olduğu ve bundan sonra da dünya genelinde kullanımlarının yaygınlaşması için yirmi yılın daha gerektiği belirtiliyor. Yani teknoloji, yirmi birinci yüzyılın ilk yarısında, küresel karbon dioksit emisyonları üzerinde önemli bir etki yaratamayacak.

Bu teknolojik sorunlar, küresel ısınma sorununun kolay bir çözümü olmadığını gösteriyor. İşte bu nedenle hükümetler, Kyoto anlaşmasında belirlenen son derece düşük hedefleri bile ulaşılması zor buluyor ve pek çoğu da Kyoto'ya katılmaya karşı çıkıyor. Emisyonlarda 2012'den sonra daha da büyük kesintiler yapmak mümkün görünmüyor. Ama bu kesintiler yapılsa bile, emisyonların artış hızını biraz düşürmekten başka işe yaramayacak çünkü ABD, Çin ve Hindistan gibi önemli üreticiler karbon dioksit emisyonlarını artırmaya devam edecek. Modern toplumlarda yüksek düzeyde enerji tüketiminin ne kadar yerleşmiş olduğu, özellikle demokratik ülkelerde tüketime büyük sınırlamalar getirmenin zorluğu ve gelecek onyıllarda kolay

uygulanabilecek bir teknik çözümün bulunmayışı düşünülünce, dünya ikliminin geleceği pek de parlak görünmüyor. Önümüzdeki otuz ya da kırk yılda yaşanabilecek en olası senaryo epeyce karamsar: İşler her zamanki gibi yürüyecek ve sera gazları üzerinde hemen hemen hiçbir etkili denetim sağlanmadan, dünyadaki enerji tüketimi artmaya devam edecek. Uluslararası Enerji Kuruluşu'nun 2006 yılı için hazırladığı enerji raporundaki tahminlere göre, 2030 yılına kadar dünyadaki enerji tüketimi yüzde 53 artacak ve bu artışın yüzde 80'i fosil yakıtlardan elde edilecek. Toplumların son iki yüzyıldır izlemekte olduğu bu rota kolay kolay değişmeyecek.

Bu koşullarda, atmosferde biriken karbon dioksit miktarının artması kaçınılmaz görünüyor. Halen atmosfere her yıl 2,5 ppm karbon dioksit daha ekleniyor (30 yıl öncesinin iki katından fazla). Enerji tüketimi ve fosil yakıt kullanımı artmaya devam ettikçe, bu rakam da artacak. Pek çok bilim insanı, atmosferde 450 ppm seviyesine (sanayileşme öncesi düzeyin yüzde 75 fazlası) çıkmayı önlemenin pek mümkün olmadığı konusunda görüş birliğine vardı. Bu seviyeye büyük olasılıkla gelecek 20-25 yılda ulaşılacak. Bu noktadan sonra da karbon dioksit yoğunluğu daha da hızla artacak. Emisyonlar denetim altına alınmazsa, 2100 yılında atmosferdeki yoğunlaşma 650-970 ppm'ye çıkacak (sanayileşme öncesi düzeyin iki ya da üç katı). 650 ppm'lik tahmin, yıllık karbon dioksit üretiminin bugünkü seviyede kaldığını varsayıyor; dolayısıyla dünya ekonomisi ve enerji tüketimindeki artışın devam etmesi ve kolay teknolojik çözümlerin var olmaması, daha yüksek bir rakamın çıkacağını düşündürüyor. Bu düzeyde karbon dioksit birikimi, sıcaklığın ortalama 5°C artacağı anlamına geliyor; yüksek enlemlerde belki de bunun iki katı olacaktır. Bu düzeye ulaşılmadan çok daha önce, küresel ısınmanın etkileri hava sıcaklıklarının çok artmasıyla, buz tabakalarının parçalanmasıyla, deniz seviyelerinin yükselmesiyle ve geri besleme etkilerinin yaşanmasıyla (özellikle de Sibirya'daki donmuş tundraların erimesi sonucunda metan yayılmasıyla) görülecek, bütün bunlar sıcaklıkların daha fazla artmasına ve daha büyük felaketlere yol açacaktır.

İç İçe Geçmiş Sorunlar

Küresel ısınmanın devam etmesi halinde ortaya çıkacak olan sorunlar, geçmişten gelen başka çevre sorunlarıyla da uğraşan dünyamızı etkileyecek: Ormanların yok edilmesi, toprak erozyonu, çölleşme, tuzlanma, büyük ölçeklerde su sıkıntısı, yabani hayvan ve bitkilerin kaybı, kentleşme. Küresel ısınma bu sorunların hepsini daha da artıracak. Ayrıca sanayideki büyümenin ve tüketimdeki artışın devam etmesi de dünyanın her yerinde hava ve su kirliliğini çoğaltacak. Nüfustaki sürekli artış (yakın geçmişten daha düşük düzeyde olsa da) kaynaklar ve tarım üzerinde daha büyük bir baskı oluşturacak. Servet, gelir ve gücün adaletsiz dağıldığı, siyasi mekanizmaların temel ekonomik ve mali kararları alma yetkisini kaybetmekte olduğu dünyamızın bir de bu sorunları çözmesi gerekecek. Dünyanın karşı karşıya olduğu sorunların hepsi birbiriyle bağlantılı ve önceden benzeri görülmemiş ölçekte sorunlar. Küresel ısınmanın yol açacağı ciddi iklim değişiklikleri de ekonomik, toplumsal ve siyasi sistemleri şiddetli bir istikrarsızlığa ve bir çöküşe götürebilir.

Bugüne dek bir çöküşün yaşanmamış olması, bundan sonra da yaşanmayacağı anlamına gelmiyor. Geçmişte birçok toplum, sürdürülebilir bir yaşam biçimleri olduğuna inanıyordu ama bir süre sonra yanıldıklarını anladılar. Yaşamlarını sürdürebilmek için gerekli olan toplumsal, ekonomik ve siyasi değişimleri gerçekleştirememişlerdi. Bütün insan toplumlarının yaşadığı sorun, çevreden elde ettikleri besinleri, giysileri, barınakları ve gereksinim duydukları diğer maddeleri, kendilerini artık destekleyemeyecek hale getirmeden kullanmanın yollarını bulamamak oldu. Bazı hasarların olması kesinlikle kaçınılmazdı ve doğal çevre bazı zararları kaldırabilirdi. Asıl zorluk, insan taleplerinin çevreye hangi noktada zarar verdiğini tahmin etmek ya da anlamak ve buna uygun tepkiler vermelerini sağlayacak siyasi, ekonomik ve toplumsal araçlar bulmaktı. Bazı toplumlar doğru dengeyi kurabildi, bazıları ise bunu başaramadı.

Modern toplumların karşı karşıya kaldığı sorunlar, bu toplumların gelişme biçiminden ve özellikle de son iki yüzyılda yaşanan büyük

değişimlerden kaynaklanıyor. Sanayileşmiş, kentsel, tüketim düzeyi yüksek, büyük miktarda enerji tüketen modern toplumlar büyük başarılar elde etti. Fakat madalyonun diğer yüzünde başka bir gerçek vardı: Bu başarıları elde ederken toplumların yarattığı çevre sorunlarının ölçeği, neredeyse çözüm bulunmayacak kadar büyük ve benzersizdi. Geniş bir açıdan bakarsak, modern sanayileşmiş toplumların çevresel açıdan sürdürülebilir olup olmadığı konusunda bir karara varmak için henüz çok erken.

Kaynakça

Genel

Clapp, B. *An Environmental History of Britain.* Londra: Longman, 1994

Erlich, P. R. Erlich, A. H. &. Holdren, J. P. *Ecoscience: Population, Resources, Environment.* San Francisco: W. H. Freeman, 1977

Gouide, A. *The Human Impact: Man's Role in Environmental Change.* Oxford: Blackwell, 1981

Grigg, D. *The Agricultural Systems of the World: An Evolutionary Approach.* Cambridge: Cambridge University Press, 1974

McNeill, J. *Something New Under the Sun: An Environmental History of the Twentieth Century.* New York: Penguin, 2000

Meyer, W. *Human Impact on the Earth.* Cambridge: Cambridge University Press, 1996

Simmons, I. *Changing the Face of the Earth: Culture, Environment, History.* Oxford: Blackwell, 1989

Thomas, W. L (ed.). *Man's Role in Changing the Face of* the Earth. Chicago: Chicago University Press, 1956

Wilkinson, R G. *Poverty and Progress:* An *Ecological* Model *of Economic Development.* New York: Praeger, 1973

Worster, D. (ed.). *The Ends of the Earth: Perspectives on Modern Environmental History.* Cambridge: Cambridge University Press, 1988

1. Paskalya Adası'ndan Alınacak Dersler

Heyerdahl, T. *Aku-Aku:* The Secret *of Eastern Island.* New York: Rand-McNally, 1958

Irwin, G. *The Prehistoric Exploration and Colonization of the Pacific.* Cambridge: Cambridge University Press, 1992

Jennings, J. D. The *Prehistory of Polynesia.* Cambridge: Harvard University Press, 1979

Metraux, A. *Easter Island.* Londra: André Deutsch, 1957

2. Tarihin Temelleri

Colinvaux, P. *Why Big Fierce Animals Are Rare.* Princeton: Princeton University Press, 1978

Kump, L. Kasting, J. & Crane, R. *The Earth System.* Englewood Cliffs: Prentice Halls, 2004

Lovelock, J. *Gaia: A New Look at Life on Earth.* Oxford: Oxford University Press, 1979

Lovelock, J. *The Ages of Gaia: A Biography of Our Living Earth.* Oxford: Oxford University Press, 1988

Odum, E. *Fundamentals of Ecology.* Philadelphia: W. B. Saunders, 1971

3. İnsanlık Tarihinin Yüzde Doksan Dokuzu

Butzer, K. W. *Environment and Archaeology: An Ecological Approach to Prehistory.* Chicago: Aidine, 1971

Clark, J. *World Prehistory: In New Perspective* (3. basım). Cambridge: Cambridge University Press, 1977

Dennell, R. *European Economic Prehistory: A New Approach.* Londra: Academic Press, 1983

Durrant, J. (ed.). Human Origins: Oxford: Oxford University Press, 1989

Fagan, B. *The Journey from Eden: The Peopling of Our World.* Londra: Thames and Hudson, 1990

Fagan, B. *People of the Earth: An Introduction to World Prehistory* (8. basım). New York: Longman, 1995

Gamble, C. *The Paleolithic Settlement of Europe.* Cambridge: Cambridge University Press, 1992

Lee, R. B. & DeVore, I. *Man the Hunter.* Chicago: Aldine, 1968

Lewin, R. *Human Evolution.* Oxford: Blackwell Science, 1989

Martin, P. & Wright, H. *Pleistocene Extinctions: The Search for a Cause,* New Haven: Yale University Press, 1967

Mellars, P. & Stringer, C. *The Human Revolution: Behavioural and Biological Perspectives on the Origin of Modern Humans,* Edinburgh: Edinburgh University Press, 1989

Sahlins, M. *Stone Age Economics.* Chicago: Aldine, 1972

Shick, K. & Toth, N. *Making the Silent Stones Speak: Human Evolution and the Dawn of Technology.* Londra: Weidenfeld & Nicolson, 1993

Wenke, R. *Patterns in Prehistory: Humankind's First Three Million Years.* New York: Oxford University Press, 1990

4. İlk Büyük Değişim

Adams, R. *The Evolution of Urban Society: Early Mesopotamia and Prehispanic Mexico.* Chicago: Aldine, 1966

Clutton-Brook, J. *The Walking Larder: Patterns of Domestication, Pastoralism and Predation.* Londra: Routledge, 1988

Cohen, M. *The Food Crisis in Prehistory: Overpopulation and the Origins of Agriculture.* New Haven: Yale University Press, 1977

Crawford, H. *Sumer and the Sumerians.* Cambridge: Cambridge University Press, 1991

Gebauer, A. & Price, T. *Transitions to Agriculture in Prehistory.* Madison: Prehistory Press, 1992

Gledhill, J. Bender, B. & Larsen, M. *State and Society: The Emergence and Development of Social Hierarchy and Political Centralization.* Londra: Routledge, 1988

Harris, D. & Hillman, G. *Foraging and Farming: The Evolution of Plant Exploitation.* Londra: Routledge, 1988

Henry, D. *From Foraging to Agriculture: The Levant at the End of the Ice Age.* Philadelphia: Philadelphia University Press, 1989

Higgs, E. *Papers in Economic Prehistory.* Cambridge: Cambridge University Press, 1972

Higgs, E. *Palaeoeconomy.* Cambridge: Cambridge University Press, 1975

Maisels, C. *The Emergence of Civilization: From Hunting and Gathering to Agriculture, Cities and the State in the Near East.* Londra: Routledge, 1990

Megaw, J. *Hunters, Gatherers and the First Farmers Beyond Europe.* Leicester: Leicester University Press, 1977

Postgate, J. *Early Mesopotamia: Society and Economy at the Dawn of History.* Londra: Routledge, 1992

Rindos, D. *The Origins of Agriculture: An Evolutionary Perspective.* Orlando: Academic Press, 1984

Smith, B. *The Emergence of Agriculture.* New York: Scientific American Library, 1995

Ucko, P. J. & Dimbleby, G. W. *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals.* Chicago: Aldine, 1969

Ucko, P. J. & Dimbleby, G. W. *Man, Settlement and Urbanism.* Londra: Duckworth, 1972

Zohary, D. & Hopf, M. *Domestication of Plants in the Old World: The Origin and Spread of Cultivated Plants in West Asia, Europe and the Nile Valley.* Oxford: Oxford University Press, 1988

5. Yıkım ve Hayatta Kalma

Butzer, K. W. *Early Hydraulic Civilization in Egypt: A Study in Cultural Ecology.* Chicago: Chicago University Press, 1976

Carter, V. G. &. Dale, T. *Topsoil and Civilization.* Norman: University of Oklahoma Press, 1974

Culbert, T. P. *The Classic Maya Collapse.* Albuquerque: University of New Mexico Press, 1973

Hughes, D. *Ecology in Ancient Civilizations.* Albuquerque: University of New Mexico Press, 1975

Hughes, D. *Pan's Travail: Environmental Problems of the Ancient Greeks and Romans.* Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1994

Rzoska, J. *Euphrates and Tigris: Mesopotamian Ecology and Destiny.* Lahey: Kluwer, 1980
Tainter, J. *The Collapse of Civilizations.* Cambridge: Cambridge University Press, 1988
Thirgood, J. *Man and Mediterranean Forest: A History of Resource Depletion.* Londra: Academic Press, 1981
Yoffe, N. & Cowgill, G. *The Collapse of Ancient States and Civilizations.* Tucson: University of Arizona Press, 1988

6. Uzun Süren Mücadele

Braudel, F. *Capitalism and Material Life 1400-1800.* Londra: Fontana, 1975
Chao, K. *Man and Land in Chinese History: An Economic Analysis.* Stanford: Stanford University Press, 1986
Crosby, A. W. *The Columbian Exchange: Biological and Cultural Consequences of 1492*
Westport, Connecticut: Greenwood Press, 1972
Elvin, M. *The Pattern of the Chinese Past.* Stanford: Stanford University Press, 1973
Garnsey, P. *Famine and Food Supply in the Graeco-Roman World: Responses to Risk and Crisis.* Cambridge: Cambridge University Press, 1988
Gribbin, J. *Climatic Change.* New York: Scribner, 1979
Grigg, D. *Population Growth and Agrarian Change: An Historical Perspective.* Cambridge: Cambridge Univeristy Press, 1980
Ladurie, Le Roy, *Times of Feast, Times of Famine: A History of Cliamte Since the Year 1000.* Londra: 1972
Lamb, H. *Climate, History and the Modern World.* Andover: Methuen, 1982
Livi-Bacci, M. *A Concise History of World Population.* Oxford: Oxford University Press, 2001
McEvedy, C. &. Jones, R. *Atlas of World Population History.* New York: Facts on File, 1979
Newman, L. (ed.). *Hunger in History: Food Shortage, Poverty and Deprivation.* Oxford: Blackwell, 1990
Post, J. D. *The Last Great Subsistence Crisis in the Western World.* Baltimore: John Hopkins University Press, 1977
Rotberg, R. &. Rabb, T. *Hunger and History: The Impact of Changing Food Production and Consumption Patterns on Society.* Cambridge: Cambridge University Press, 1985
Smith, T. *Agrarian Origins of Modern Japan.* Stanford: Stanford University Press, 1959
Walter, J. & Schofield, R. *Famine, Disease and the Social Order in Early Modern Society.* Cambridge: Cambridge University Press, 1989
Watson, A. *Agricultural Innovation in the Early Islamic World: The Diffusion of Crops and Farming Techniques 700-1100.* Cambridge: Cambridge University Press, 1983
Wigley, T. Ingram, M. & Farmer, G., *Climate and History: Studies in Past Climates and their Impact on Man.* Cambridge: Cambridge University Press, 1981
Woodham-Smith, C. *The Great Hunger.* New York, Harpers & Row, 1963

7. Düşünce Biçimleri

Capra, F. *The Turning Point: Science, Society and the Rising Culture.* New York: Simon & Schuster, 1982

Glacken, C. *Traces on the Rhodian Shore: Nature and Culture in Western Thought from Ancient Times to the End of the Eighteenth Century.* Berkeley: University of California Press, 1967

Passmore, J. *Man's Responsibility for Nature: Ecological Problems and Western Traditions.* New York: Scribner, 1974

Pollard, S. *The Idea of Progres: History and Society.* Londra: CA Watts, 1968

Porritt, J. *Seeing Green.* Oxford: Blackwell, 1984

Porritt, J. *Playing Safe: Science and the Environment.* Londra: Thames & Hudson, 2000

Thomas K. *Man and the Natural World: A History of the Modern Sensibility.* New York, Pantheon, 1983

Worster, D. *Nature's Economy: A History of Ecological Ideas.* San Francisco: Sierra Club Books, 1977

8. Dünyanın Yağmalanması

Busch, B. *The War Against the Seals: A History of the North American Seal Fishery.* Montreal: McGill-Queen's University Press, 1985

Cherfas, J. *The Hunting of Whale.* Londra: Bodley Head, 1988

Crosby, A. *Ecological Imperialism: The Biological Expansion of Europe 900-1900.* Cambridge: Cambridge University Press, 1986

Drake, J. *Biological Invasions: A Global Perspective.* Chichester: Wiley, 1989

Ellis, R. *Men and Whales.* New York: Hale, 1991

Elton, C. *The Ecology of Invasions by Animals and Plants.* Chicago: University of Chicago Press, 2000

Hall, S. *The Fourth World: The Heritage of the Arctic and Its Destruction.* New York: Knopf, 1987

Innis, H. *The Fur Trade in Canada.* Toronto: University of Toronto Press, 1956

Jackson, G. *The British Whaling Trade.* Hamden: Shoe String Press, 1978

Martin, J. *Treasure of the Land of Darkness: The Fur Trade and its Significance in Medieval Russia.* Cambridge: Cambridge University Press, 1986

Ritchie, J. *The Influence of Man on Animal Life in Scotland.* New York: Macmillan, 1920

Schorger, A. *The Passenger Pigeon: Its Natural History and Extinction.* Madison: University of Wisconsin Press, 1955

Stoett, P. *The International Politics of Whaling.* Vancouver: University of British Columbia Press, 1997

Thompson, H. & King, C. *The European Rabbit: The History and Biology of a Successful Colonizer*. Oxford: Oxford University Press, 1994

Veale, E. *The English Fur Trade in the Later Middle Ages*. Oxford: Oxford University Press, 1966

Wishart, D. *The Fur Trade of the American West 1807-1840: A Geographical Synthesis*. Lincoln: University of Nebraska Press, 1979

9. Adaletsizliğin Temelleri

Binder, P. *Treasure Islands: The Trials of the Ocean Islanders*. Londra: Bland and Briggs, 1977

Blackburn, R. *The Making of New World Slavery: From the Baroque to the Modern 1492-1800*. Londra: Verso Books, 1997

Curton, P. *The Rise and Fall of the Plantation Complex: Essays in Atlantic History*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986

Dean, W. *Brazil and the Struggle for Rubber*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987

Fernandez-Arnesto, F. *Before Columbus: Exploration and Colonization from the Mediterranean to the Atlantic 1229-1492*. Londra: 1987

Frank, A. *World Accumulation 1492-1789*. Londra: Palgrave MacMillan, 1978

Headrick, D. *The Tools of Empire: Technology and European Imperialism in the Nineteenth Century*. Oxford: Oxford University Press, 1981

Klee, G. *World Systems of Traditional Resource* Management. Londra: E. Arnold, 1980

Lanning, G. & Mueller, M. *Africa Undermined: Mining Companies and the Underdevelopment of Africa*. Harmondsworth: Penguin, 1979

Mackenzie, J. *Imperialism and the Natural World*. Manchester: Manchester University Press, 1990

Thornton, J. *Africa and Africans in the Making of the Atlantic World 1400-1680* Cambridge: Cambridge University Press, 1992

Tucker, R. &. Richard, J. *Global Deforestation and the Nineteenth Century World Economy*. Durham, NC: Duke University Press, 1983

Wallerstein, I. *The Modern World System* (3 cilt). New York: Academic Press, 1974-1989

Ward, R. *Man in the Pacific Islands: Essays on Geographical Change in the Pacific Islands*. Oxford: Oxford University Press, 1972

Williams, M. & Macdonald B. *The Phosphaters: A History of the British Phosphate Commissioners and the Christmas Island Phosphate Comission*. Carlton: Melbourne University Press, 1985

Wolf, E. *Europe and the People Without History*. Berkeley: University of California Press, 1982

Wolf, R. *The Economics of Colonialism: Britain and Kenya 1870-1930*. New Haven: Yale University Press, 1974

10. Hastalık ve Ölüm

Cohen, M. *Health and the Rise of Civilization*. New Haven: Yale University Press, 1989

Kiple, K. (ed.). *The Cambridge World History of Human Disease*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993

Kiple, K. (ed.). *Plague, Pox and Pestilence: Disease in History*. Londra: Weidenfeld & Nicolson, 1997

McKeown, T. *The Origins of Human Disease*. Oxford: Balckwell, 1988

McNeill, W. *Plagues and Peoples*. New York: Doubleday, 1976

Oldstone, M. *Viruses, Plagues and History*. New York: Oxford University Press, 1998

Thornton, R. *The American Indian Holocaust and Survival: A Population History*. Norman: University of Oklahoma Press, 1987

11. Sayıların Baskısı

Blaikie, P. Brookfield, H., *Land Degradation and Society*. Londra: Routledge, 1987

Blaxter, K. & Robertson, N. *From Dearth to Plenty: The Modern Revolution in Food Production*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995

Dauvergne, P. *Shadows in the Forest: Japan and the Politics of Timber in Southeast Asia*. Cambridge: MIT Press, 1997

Eckholm, E. *Losing Ground: Environmental Stress and World Food Prospects*. Oxford: Elsevier, 1978

George, S. *How the Other Half Dies: The Real Reasons for World Hunger*. Harmondsworth: Penguin, 1977

Gleick, P. *Water in Crisis*. Oxford: Oxford University Press, 1993

Gleick, P. *The World's Water 2004-2005*. Washington DC: Island Press, 2004

Grigg, D. *The World Food Problem 1950-1980*. Oxford: Blackwell, 1985

Grigg, D. *The Transformation of Agriculture in the West*. Oxford: Blackwell, 1992

Meyer, W. & Turner, B. *Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994

Pearse, A. *Seeds of Plenty, Seeds of Want: Social and Economic Implications of the Gren Revolution*. Oxford: Oxford University Press, 1980

Rich, B. *Mortgaging the Earth: The World Bank, Environmental Impoverishment and the Crisis of Development*. Boston: Earthscan, 1994

Richards, J. & Tucker, R. *World Deforestation in the Twentieth Century*. Durham NC: Duke University Press, 1988

Sen, A. *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. Oxford: Oxford University Press, 1981

Warnock, J. *The Politics of Hunger.* Londra: Routledge, 1987
Worster, D. *Dust Bowl: The Southern Plains in the 1930s.* New York: Oxford University Press, 1979

12. İkinci Büyük Değişim

Albion, R. *Forests and Sea Power: The Timber Problem of the Royal Navy 1652-1862.* Cambridge: Harvard University Press, 1926
Clark, J. *The Political Economy of World Economy: A Twentieth Century Perspective.* Londra: Prentice Hall, 1990
Daniels, G. & Rose, M. *Energy and Transport: Historical Perspectives on Policy Issues.* Londra: Sage, 1982
Etemad, B. & Luciani, J. *World Energy Production 1800-1985.* Cenevre: Droz, 1991
Foley, R. *The Energy Question.* Harmondsworth: Penguin, 1976
Gimpel, G. *The Medieval Machine: The Industrial Revolution of the Middle Ages.* New York: Holt, Rinehart & Winston, 1977
Maczak, A. &. Parker, W. *Natural Resources in European History.* Washington, DC: Resources for the Future, 1978
Schurr, S. & Netschert, B. *Energy in the American Economy 1850-1975.* Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1960
Smil, V. *Energy in World History.* Boulder: Westview Press, 1994
Smil, V. *Energy at the Crossroads: Global Perspectives and Uncertainties.* Cambridge: MIT Press, 2003
Thompson, F. *Victorian England: The Horse Drawn Society.* Londra: Bedford Coll., 1970
Thompson, F. *The Horse in European Economic History: A Preliminary Canter.* Reading: University of Reading Press, 1983

13. Kentlerin Doğuşu

Berry, B. *Comparative Urbanisation: Divergent Paths in the Twentieth Century.* Londra: Macmillan, 1981
Chandler, T. & Fox, G. *3,000 Years of Urban Growth.* New York: Academic Press, 1974
Chudacoff, H. *The Evolution of American Urban Society.* Englewood Cliffs: Prentice Hall,1975
Dyos, H. & Wolff, M. *The Victorian City: Images and Reality.* Londra: Routledge, 1973
Gugler, J. *The Urban Transformation of the Developing World.* Oxford: Oxford University Press, 1996
Hall, P. *The World Cities.* Londra: Wiedenfeld & Nicholson, 19977
Hohenberg, P. &. Lees, L. *The Making of Urban Europe 1000-1950.* Cambridge: Harvard University Press, 1985

Kornhauser, D. *Urban Japan: Its Foundations and Growth.* Londra: Longman, 1976
Lowder, S. *Inside Third World Cities.* Londra: Routledge, 1986
Mumford, L. *The City in History: Its Origins, Its Transformations, and Its Prospects.* Londra: HBJ, 1967
Sjoberg, G. *The Preindustrial City.* New York: Free Press, 1960
Sutcliffe, A. *Metropolis 1890-1940.* Londra: Mansell, 1984
Whitehand, J. *The Making of the Urban Landscape.* Oxford: Blackwell, 1992

14. Zengin Toplumlar Yaratmak

Davis, D. *A History of Shopping.* Londra: 1966
Flink, J. *The Car Culture.* Cambridge: MIT Press, 1975
Freund, P. & George, M. *The Ecology of the Automobile.* Montreal: Black Rose Books, 1993
Galbraith, J. *The Affluent Society.* New York: Houghton, 1958
Hirsch, R. *Social Limits to Growth.* Cambridge: Harvard University Press, 1976

15. Dünyayı Kirletmek

Ashby, E. & Anderson, M. *The Politics of Clean Air.* Oxford: Oxford University Press, 1981
Ashworth, W. *The Late, Great Lakes: An Environmental History.* New York: Knopf, 1986
Bridgman, H. *Global Air Pollution: Problems for the 1990s.* Londra: Wiley, 1990
Carter, F. & Turndock, D. *Environmental Problems in Eastern Europe.* Londra: Routledge, 1993
Commoner, B. *The Closing Circle.* Londra: Cape, 1972
Goldman, M. *The Spoils of Progress: Environmental Pollution in the Soviet Union.* Cambridge: MIT Press, 1972
Huddle, N. Reich, M. & Stiskin, N. *Island of Dreams: Environmental Crisis in Japan.* New York: Autumn Press, 1975
McCormick, J. *Acid Earth: The Global Threat of Acid Pollution.* Londra: Earthscan, 1989
McKibben, B. *The End of Nature.* Londra: Penguin, 1990
Wylie, J. *The Wastes of Civilization.* Londra: Faber and Faber, 1959

16. Küresel Sistemlere Yönelik Tehditler

Boyle, S. & Ardill, J. *The Greenhouse Effect.* Londra: New English Library, 1989
Gribbin, J. *The Hole in the Sky: Man's Threat to the Ozone Layer.* Londra: Corgi, 1981
Houghton, J. *Global Warming.* Cambridge: Cambridge University Press, 2004
McGuffie, K. & Henderson-Sellars, A. *A Climate Modelling Primer.* Chichester: Wiley, 2005

Dizin

A

açık ocak madenciliği 341, 345
adaletsizlik 239, 297, 355, 408, 496, 502
Afganistan 91, 133, 329, 519
Agricola, Georgius 430
AIDS 273, 274
Akad İmparatorluğu 87
akdarı 59, 60, 90, 519
Alaska 36, 42, 179, 187, 195, 203, 348, 448, 477
Alpler 121, 247, 471, 473
altın 74, 142, 150, 151, 190, 199, 209, 231, 232, 430
alüminyum VI, 233, 346, 391, 393, 394, 438, 449, 503
Amazon 223, 286, 303, 67, 77, 78, 519
Amerikan İç Savaşı 222
Amoco Cadiz 448
Anadolu 53, 54
Andlar 52, 61, 57, 60, 71, 75, 86
anemi 245, 94
Ankara 375
Antakya 94, 1
Aquinas, Thomas 144
Araplar 88, 101
araç kirliliği 458, 388
Aral Gölü 318, 54, 318
arazilerin genişlemesi 16, 46, 50, 95, 96 167, 223, 310, 311, 322, 466, 500
Arena 1, 318
Aristoteles 92, 460, 43
arı 39, 80
Arjantin 164, 142, 144
arkeoloji 23, 31, 37, 47, 49, 60, 77, 97, 99
Arkwright, Joseph 329
arpa 52, 177, 92
Arrheinus, Svante 469
arsenik 262
artan verim 61, 65, 68, 86, 88, 102, 113, 115, 138, 139, 169, 183, 289, 295, 318, 343, 352, 386, 389, 391, 398, 483, 501, 506
asbest 452, 287
asit yağmuru 439, 29, 375
Astor, Jacop 192
aşılar 249, 270
astronomi 5, 453, 441, 324, 327, 358
Aswan Barajı 317
Asya Kalkınma Bankası 350
Atacama Çölü 311
ateş 29, 440, 200, 344, 345, 346, 347

atık boşaltımı 415, 416, 419, 449, 450, 451, 455, 456
Atina 69, 92, 360, 417, 458
atlar 177, 290
Austin, Thomas 178
avlanmak 19, 23, 25, 27, 28, 30, 31, 33, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 49, 51, 165,167, 168, 173, 183, 184, 185, 186, 188, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 201, 203, 204, 206, 230, 495
Avrupa Birliği 185, 412, 440, 459, 485, 506,
Avusturya 341, 198
aydınlatma 29, 440
Azerbaycan 348
azot oksitler 466, 469, 492

B

Babayev, A. 318
Babilliler 80, 87, 70
Bacon, Francis 148
Bağdat 88, 362
bakır VI, 68, 170, 232, 233, 334, 340, 391, 392, 393, 394, 395, 430, 431, 432, 435, 436, 449, 503
Bakü 348
balıkçılık 7, 26, 27, 28, 37, 69, 99, 173, 183, 185, 186, 201, 204, 299, 316, 318, 319, 374, 405, 443
balık kartalları 168, 347
balıklar 183, 168, 431, 438, 443, 472
balinalar 197, 135, 199, 200, 201, 202
balina avcılığı 183, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204
balina yağı 197, 347, 442, 521
Balkanlar 58, 183, 268
Baltık 125, 137, 183, 189, 319, 336, 435
Bangladeş 271, 130, 299, 300, 310
Banks, Joseph 171
banliyöler 363, 369, 370, 371, 373, 374, 379, 423, 434
barajlar 301, 272
Basel Anlaşması 452, 332
Basra 134, 453
Batı Afrika 218, 332, 9, 213, 214, 218
Batı Almanya 397, 226
Batı Hint Adaları 212, 446, 22, 53
Baykal Gölü 313
Beale, John 149
bejel 260
Belçika 127, 212, 39, 299, 310, 367, 368
Belçika Kongosu 232
Bengal 124, 36, 232
beriberi 245
Bering Boğazı 36, 7
Berlin 232, 166, 365, 368, 370, 371, 396
besin 1, 4, 228, 245, 246, 268, 271, 272, 274, 276, 277, 278, 281, 297, 300, 320, 358, 360, 367, 375, 381, 386, 390, 413, 442, 443, 447, 461, 493, 494, 531
besin ihracatı 94, 299
besin ithalatı 139, 239, 360, 413
besin sıkıntısı 50, 125, 298
besin tüketimi 123
besin zincirleri 15
beslenme 4, 36, 238, 305, 383, 388, 416, 493, 502
beyaz karıncalar 466, 52
Birinci Dünya Savaşı 169, 344, 173, 177, 306, 389, 405
Birleşmiş Milletler 237, 236, 235, 440
bisinoz 442
bitüm 505
Bizans İmparatorluğu 189, 237
bizon 31, 468
Black Country 367, 231, 432
BM Çevre ve Kalkınma Konferansı 488
BM Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli 469

böcek zehirleri 444
boksit 393, 521
Bolivya 63, 274, 186, 375
borçlar 72, 222, 227, 411, 412, 413
Bosch, Karl 289
boş zaman etkinlikleri 404
Botswana 24, 361
brom 465, 287
buba hastalığı 261
Buckingham Sarayı 418
Budizm 153
Buenos Aires 180, 376, 378
buhar gücü 290, 329, 332, 333, 341, 342, 343, 346
buğday 49, 333, 403, 413
Burma 60, 177
Burundi 228, 175, 485
Butlin, Billy 406
buzullar 121, 471, 473, 477, 478
buzul çağları 12, 14, 16, 21, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 49, 50, 51, 53, 54, 119, 120, 135, 470, 475, 476
buzul çekirdekleri 480
Büyük deniz kuşları, auklar 167, 182
Büyük Düzlükler 173, 322
Büyük Göller 174, 465
Büyük Kanal 111, 409, 360

C

Caille, Jacques 422
Cape Verde Adaları 210
Carey, H. C. 148
Carrefour 396
Carson, Rachel 445
Catherwood, Frederick 95
Cenova 252, 335
CFC'ler 461, 455, 324, 464, 466, 469
Christmas Adaları 180
cıva 441, 219, 311
Clear Gölü 445
Colorado böceği 181
Condorcet, Marquis de 152
Cook, Kaptan James 171
Cook, Thomas 405, 406
Cort, Henry 340
Cowley, Abraham 149
Cuyahoga Nehri 434
cüzam 254, 255

Ç

Çad 63, 487
çalıhorozu 168
Çatal Höyük 55, 57
çavdar 115
çay 215, 25, 302, 306, 331, 343, 346, 433
Çekoslovakya 435, 218, 442, 522
çelik VI, 435, 250, 251, 257, 392, 393, 400, 403, 429, 435, 443, 449, 504
çeltik tarlaları 111, 295, 353, 422, 468
Çernobil 454, 249
çiçek hastalığı 244, 461, 462, 264, 265
çinko 391, 16, 249
Çin Seddi 323
çivit 213, 435, 275
çobanlık 310
çocuk felci 270
çocuklar 72, 246, 385, 388, 435, 458
çocuk ölümleri 106, 443, 369
çöller 16, 275
çölleşme 311, 320, 509
çöp boşaltım alanları 240, 450, 451, 452
çöp boşaltımı 452

D

Dang hastalığı 260
Danimarka 121, 291, 336, 410
Daninos, Adrian 317
Darby, Abraham 340

darı 61, 77, 78, 99, 106, 123, 135, 136, 137, 216, 245, 246, 281, 296, 306, 317, 353
Darwin, Charles 149, 180
DDT 264, 444, 445, 446
değirmenler 54, 314, 331, 332
demir VI, 151, 233, 234, 245, 302, 331, 332, 335, 338, 339, 340, 343, 389, 390, 392, 393, 435, 437, 443, 503, 504
demir-çelik 331, 392, 393, 435, 443
demiryolları 232, 233, 278, 287, 302, 390, 392, 403
Dempsey, Jack 404
deniz seviyesinde artış 35, 36, 471, 473, 475, 477, 478, 508
deniz 20, 35, 37, 104, 119, 120, 121, 164, 167, 186, 195, 196, 206, 246, 248, 287, 317, 319, 335, 339, 360, 405, 419, 448, 471, 472, 473, 475, 477, 478, 508
depremler 11
Descartes, Rene 147
deve 177, 249, 329
dış yardımlar 317, 379, 389, 402, 410, 411, 413
Dicle Nehri 70
Dido, HMS 249
dioksin 448
dizanteri 127, 136, 247, 271
doğalgaz 12, 244, 346, 349, 351, 356, 440, 466, 504, 505, 506
Doğu Almanya 435, 321, 446
Doğu Avrupa 253, 435
Doğu Hindistan Şirketi 221
doğum oranları 284,
dokuma sanayii 332, 342, 442, 495
domates 61, 323, 413
Domesday Book 331
domuzlar 265, 292
dönüşümlü ekim 59
duman kirliliği 429, 497
dumanlı sis 429, 164, 458, 459
Dünya Bankası 163, 457, 411, 412, 413
Dünya Doğal Yaşamı Koruma Fonu 205
Dünya Sağlık Örgütü 250, 293
Dünya Ticaret Örgütü 163, 435

E

Ebola 275
Edo 363, 364, 57, 374
ekim çiftlikleri 211, 216, 366, 222, 224, 225, 276
ekmek 50, 53, 221, 160, 161, 162, 163, 276, 277, 223, 228, 240, 319, 383, 386, 494
ekonomi 121, 140, 127, 101, 124, 130, 134, 209, 219, 367, 382, 414, 482
Ekvador 221
elektrik 345, 38, 157, 368, 376, 389, 390, 393, 396, 429, 446, 483, 484, 485, 489, 504, 506
Empedokles 151
Endonezya 30, 345, 411
enerji verimliliği 164, 352, 353, 354, 355, 403, 483, 489, 506
Erie Gölü 186
erozyon 309
Etiyopya 22, 90
Evelyn, John 428
Exxon Valdez 448

F

Faraday, Michael 345
fareler 179, 275
Faroeler 201, 248
Fas 91, 235, 289, 413
felsefe 159
Fenikeliler 361
Fiji 214
Fildişi Sahili 303
Filipinler 60, 230, 441, 471

Filistin 406
Finlandiya 124
Fleming, Alexander 270
Fırat Nehri 70, 315
Floransa 364, 176, 194, 384, 385
Florida 171, 193, 384, 236, 419
füzyon 506
foklar 37, 365, 236
Ford Motor Company 224, 399
fosfat 235, 444
fosiller 21
fosil yakıtlar 351, 14, 467
fotokimyasal dumanlı sis 457, 356, 458
fotosentez 14, 261, 466
Francesco d'Assisi, Aziz 146
frengi 260, 458
Freud, Sigmund 150
Friends of the Earth (Dünyanın Dostları) 205
Frigya 94
Fyans, Kaptan Foster 172

G

Galler 108, 138, 167, 168, 339, 341, 367, 418, 455
Gana 225, 232, 233, 426
Ganj Nehri 419
gayakum 262
Gayri Safi Yurtiçi Hasıla 157
gaz 160, 37, 429, 433, 451, 462, 467, 468, 469, 474, 480, 507
gazyağı 347
Gazze Şeridi 409
gemi taşımacılığı 3, 167, 171, 181, 185, 189, 194, 210, 220, 257, 268, 287, 288, 300
General Motors 402, 35
genetik değiştirme 501, 164
geri dönüşüm 449, 344
geyik 33, 58, 83, 431
Gine 25, 120, 34, 452, 524, 531
Girit 11, 457
giyim 368, 452, 265
Godthaab Fiyordu 120
Godwin, William 151
göçebeler 47, 87, 110, 187, 189, 216, 327
göller 316, 95, 235, 439, 444, 479
Göteborg Protokolü 440
Greenpeace 205
grip 265, 63, 231, 199, 232, 233, 271, 345
Grönland 120, 21, 295, 430, 475, 478
guano 139, 396
Guatemala 60, 265
gübre VI, 418, 416, 419, 423, 427, 466, 469, 495, 497, 500, 501
güç kaynağı 322, 325, 331, 332, 333, 346, 347, 390
gümüş 71, 214, 408
Güney Afrika 11, 209
Güney Avustralya 178, 179
Güney Kore 240, 294, 410, 491

H

Haber, Fritz 283
Hacılar 57
Hadrianus, İmparator 94
Haiti 218, 259, 302, 305, 375, 451
Hale, Sir Matthew 147
Han İmparatorluğu 110, 111
Hansa Birliği 189, 365
hanta virüsü 275
hastalıkların yayılması 100, 126, 128, 181, 245, 247, 249, 251, 252, 257, 260, 267, 423
hava 12, 16, 38, 160, 166, 251, 263, 268, 380, 406, 421, 428, 429, 434, 435, 436, 440, 442, 457, 458, 459, 471, 480, 508, 509

havagazı 344, 3, 346, 349, 396
hava kirliliği 160, 344, 434, 436, 457, 480
Hawaii 3, 380, 214, 230, 309, 467
hayvan yemleri 102, 125, 132, 136, 137, 277, 281, 289, 292, 298, 326
Hazar Denizi 58, 38
HCFC'ler (hidrokloroflorokarbonlar) 464, 465, 481
Henderson, Hazel 162
Herodotos 92
Heryerdahl, Thor 2
HFC'ler 465
hidroelektrik 233, 186, 346, 521, 522, 523
Himalayalar 60, 4, 310, 473, 524
Hint Okyanusu 11, 316, 194, 209, 336, 447
hintyerelması 4, 230, 34
hizmetçiler 72, 322, 324, 384, 398, 420
Hobbes, Thomas 23
Hodel, Donald 462
Hollanda Doğu Hint Adaları 224
Hıristiyanlık 258
hıyarcıklı veba 252
Homo erectus 21, 22
Homo sapiens 22, 524
Honduras 95, 229, 375
Hong Kong 164, 240, 254
Howard, John 492
Howes, Edmund 338
Hudson Körfezi 27

I

Irak 53, 56, 128, 133
Irk Nehri 424, 125

İ

içme suyu 242, 268, 271, 319, 409, 410, 417, 419, 425, 500
İkinci Dünya Savaşı 184, 201, 238, 257, 270, 291, 294, 296, 299, 328, 348, 502
iklim 10, 12, 13, 16, 22, 35, 36, 42, 106, 180, 206, 207, 217, 264, 285, 286, 304, 318, 319, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 487, 500, 509
İklim Değişikliği Çerçeve Anlaşması 488
ilaçlar 255, 271, 75
ilk insanlar 21, 22, 23, 29, 30, 49, 165, 495
İncil 144, 146
İndüs Vadisi 63, 67, 22, 58, 128, 129, 136, 138, 139, 358, 417
İngiliz Hondurası 229
İnkalar 2, 134, 231, 258, 325
İnuitler 22, 120, 57, 128, 523
İpek Yolu 248, 329
İran 52, 53, 269, 361
İrlanda 42, 424, 135, 167, 168, 169, 187, 188, 190, 383, 479
İskandinavya 31, 122, 131, 121, 439, 454, 460, 463
İskoçya 120, 121, 102, 153, 247, 472
iskorbüt 245, 246, 121
İslamiyet 38, 64, 388, 284, 336, 339
İsrail 315, 275, 411
İsveç 126, 272, 409, 167, 385, 410, 439
İsviçre 355, 121, 440, 448, 525, 120, 406
işgücü 75, 322
itai-itai hastalığı 443
ithalat 129, 130, 138, 139, 186, 190, 217, 219, 221, 223, 227, 239, 293, 330, 335, 336, 360, 408, 413

J

Jamaika 220, 288
Java 111, 224, 234, 294, 411
Jenner, Edward 250
Johnson, Samuel 256

K

kadmiyum 435, 436, 442, 443
kâğıt 7, 234, 332
Kahire 409
kahve 215, 216, 218, 216, 225
kakao 99, 215, 216, 225, 238
kalkınma 61, VI, 226, 254, 374, 435, 496
Kalküta 378
Kamboçya 264
kamu sağlığı 243, 64, 271, 13, 14, 388, 410, 415, 426
Kanada 27, 244, 279, 319, 373, 439, 440, 451, 460, 463
kanalizasyon 268, 191, 60, 358, 376, 407, 416, 423, 425, 426
Kanarya Adaları 210, 269
kanser 276, 220, 324, 274, 453, 455, 465, 481
Kant, Immanuel 150
karabuğday 122, 276
Karaçay Gölü 454, 123
Karadeniz 33, 210, 252, 360
Kara Ölüm 116, 242, 263, 365, 386
Karayipler 213, 454, 8, 479
karbon dioksit VI, 259, 136, 218, 466, 467 468, 472, 473, 474, 476, 480, 481, 482, 483, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 497, 504, 506, 507, 508
karbon monoksit 435, 42
Kartaca 94, 57, 218
katalitik dönüştürücüler 459, 6
katırlar 326
kauçuk 215, 457, 134
Kayalık Dağları 36, 361, 417, 163
Kazakistan 308, 459
keçiler 56, 216, 215
Kennedy, John 300
Kenya 215, 70, 161, 210, 375, 515, 525
kereste 6, 309, 210, 382, 494
kereste ihracatı 231
kereste sıkıntısı 336
kestane ağacı 175, 181, 123
Keynes, John Maynard 157
kıtlıklar 45, 81, 116, 122, 124, 127, 128, 129, 130, 136, 137, 229, 299, 300, 336, 494
Kilimanjaro Dağı 471
kinin 263, 136, 526
kirlilik 160, 215, 211, 269, 271, 381, 391, 400, 414, 415, 416, 419, 422, 427, 430, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 441, 442, 443, 446, 456, 458, 460, 502, 503
Kiş 72, 80
Kıbrıs 134, 264, 269
Kırım Savaşı 256
kırmızıbiber 61, 161
kızamık 244, 123
kızıl çaylaklar 168
klor 461, 210, 465
kokkömürü 340
kolera 268, 227, 190, 191, 425
Kolomb, Kristof 176, 261
Kongo 232, 190
Konstantinopolis 252, 229, 360, 361, 364
konutlar 161, 461
Kosta Rica 228, 219
koyunlar 57, 189, 204, 433
kölelik 38, 247, 177
köle ticareti 210, 212, 259, 324
kömür 12, 91, 233, 267, 302, 321, 330, 334, 335, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 349, 350, 351, 352, 355, 356, 368, 376, 377, 385, 389, 408, 416, 427, 428, 429, 435, 436, 440, 441, 442, 466, 467, 482, 489, 504
köpekler 126, 177
kredi 398, 360

kunduz 188, 426
kurşun 340, 398, 417, 430, 435, 442, 452, 457, 458, 459
kurtlar 167
kuşlar 41, 60, 143, 149, 167, 168, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 179, 205, 206, 244, 265, 292, 319, 430, 445
Kuzey Afrika 94, 460
Kuzey Denizi 183, 391, 472
Kuzey Rodezya 232
Küba 213, 388, 348
küresel ısınma 189, 469, 471, 476, 482, 483, 484, 490, 507
kürk 35, 165, 167, 170, 183, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 204, 206, 398, 494, 495
kürk ticareti 183, 185
Kyoto Antlaşması 488, 489, 490, 491, 507

L

Lagaş 70, 315, 358
La Rochelle 191
Lassa humması 275
Lawes, John 289
Lenin, Valdimir 158, 159
Leningrad 299
Leptis Magna 93
Liberya 224, 233, 234
Libya 93, 311
Limits to Growth 502, 517
Lizbon 11, 259
Lübnan 91, 92
Lüksemburg 261, 408, 410, 477

M

Macaristan 33, 261, 419
Madagaskar 32, 38, 41, 133, 201, 255
madencilik 232, 233, 234, 236, 237, 239, 430, 491
madenler 11, 57, 67, 78, 89, 209, 229, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 246, 285, 324, 329, 332, 334, 335, 341, 342, 345, 367, 376, 377, 385, 392, 393, 394, 415, 430, 431, 435, 440, 442, 449, 455, 457, 483, 491, 494, 502
Madrid 231, 365, 421
mağara resimleri 34
mağazalar 346, 395, 396
makineleşme 183, 290, 291, 362, 387, 390, 391
Maldiv Adaları 407, 473
Malezya 409
Malta 407
Malthus, Thomas 152
Mann, Thomas 267
Manson, Craig 205, 207
Manş Denizi 343
manyok 64, 133, 136
Markiz Adaları 3, 38, 230
Marksizm 158, 159
Massif Central 385
Mayalar 80, 97, 105, 499
Mehmet Ali, Kavalalı 317
Mekong Deltası 222
Meksika Körfezi 62, 78, 348, 448
Melville, Herman 199
Melville, Kaptan Thomas 172
metal işçiliği 66
metan 13, 466, 468, 476, 479, 480, 487, 492, 508
metro 370, 371, 374, 402, 458
Midgely, Thomas 457, 461
miksomatoz 178
mil 91, 100, 101, 102, 103, 104, 234, 316, 317, 395
Milhankoviç etkileri 470
Mill, John Stuart 150, 152
Milletler Cemiyeti 237, 298

milli parklar 205
Misisissipi Nehri 191, 192, 220, 342
moda 173, 192
Moğollar 88, 113, 252, 361, 363
Mohawk Nehri 333
mongongo yemişleri 24, 25
Montreal Anlaşması 463
Montreal Konferansı 491
Moritanya 233, 234, 375
morötesi radyasyon 460, 461
morslar 196, 197
Moskova 189, 252, 254, 373, 374, 418, 425, 434
Mozambik 255
muhabbetkuşları 179
Muhammed, Hz. 133
Murray-Darling Havzası 172
muz 4, 40, 41, 215, 220, 221, 223, 226, 228

N

Napolyon Savaşları 127, 337
NASA 470
nakliye 237, 288, 318, 344, 504
nehirler 27, 28, 33, 37, 59, 68, 76, 85, 88, 91, 93, 100, 160, 186, 187, 301, 308, 310, 313, 315, 316, 319, 331, 332, 333, 336, 337, 342, 395, 415, 418, 424, 432, 433, 434, 435, 436, 438, 439, 440, 444, 445, 448, 460, 471
Nepal 255
nesil tükenmesi 207, 524
Newton, Isaac 148
Niagara Şelaleleri 346, 450
Nijerya 275, 297, 299, 303, 358, 375, 448, 452, 500
nikel 234
Nil Deltası 104
Nil Vadisi 54, 59, 73, 74, 101, 102, 165
Norveç 120, 123, 203, 336, 410, 439, 440, 479
nüfus artışı 51, 59, 86, 107, 108, 109, 110, 117, 138, 151, 264, 266, 272, 281, 282, 283, 284, 285, 296, 309, 310, 312, 314, 354, 357, 366, 375, 376, 391, 394, 397, 415, 498, 499, 500, 501
nükleer atık 456
nükleer enerji 234, 350, 351, 454, 483, 484, 491
nükleer kazalar 454
nükleer silahlar 350, 453, 454

O

obezite 161, 278, 297, 502
odun 7, 15, 29, 89, 90, 174, 321, 323, 334, 335, 337, 338, 339, 340, 342, 351, 352, 355, 356, 427, 494
Ogallala aküferi 314
Okyanus Adası 235, 236, 237, 238, 239, 289
okyanuslar 465, 466, 471, 473
Okyanusya bkz. Pasifik Okyanusu 64, 110, 242, 283
Ontario Gölü 451
Ophuls, William 182
ormanlar 6, 14, 16, 17, 84, 89, 91, 94, 207, 210, 211, 221, 226, 302, 304, 305, 335, 336, 410, 411, 467, 468, 494
ortakçılık 226
ortalama ömür 243, 247, 269, 274, 409, 442
Osmanlı İmparatorluğu 189, 361
otomobil 161, 164, 223, 224, 238, 372, 390, 397, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 457, 458, 459, 461, 467, 485, 490, 497, 503
Otuz Yıl Savaşları 256
ozon 457, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 481, 482
ozon tabakası 460, 461, 463

Ö

ölüm oranları 231, 248, 258, 259, 263, 266, 268, 272, 274, 388, 409

P

Pakistan 295, 314, 453
pamuk 63, 99, 102, 104, 210, 212, 213, 215, 218, 219, 220, 226, 302, 306, 317, 318, 333, 344, 367, 446, 494, 495
papirüs 495
Paskalya Adası 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 32, 38, 499, 511
patates 4, 48, 63, 64, 128, 135, 136, 137, 138, 281, 296, 390
patates mantarı 128
PCB'ler 444, 446
Pekin 111, 315, 323, 366, 422, 464
pellagra 137, 246
Pencap 302, 312
penisilin 270
Pepys, Samuel 253, 420
petrol 12,200, 240, 314, 315, 321, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 352, 356, 390, 400, 412, 442, 447, 448, 451, 453, 459, 461, 466, 467, 482, 497, 504, 505, 506
Phillips, John 423
pirinç 59, 63, 103, 106, 111, 112, 135, 215, 219, 221, 222, 245, 289, 293, 294, 295, 299, 300, 311, 317, 324, 353, 360, 442, 472, 503
Platon 92, 142
plütonyum 454
Pokrovskiy, M.N. 159
Polinezyalılar 3, 4, 38
Polo, Marco 363
Polonya 31, 166, 167, 304, 333, 336, 338, 435, 438, 446
Portekiz 186, 232, 261, 336
Porto Riko 219, 260
potas 335
Prag 435
Prusya 127, 365, 367

R

Radisson, Pierre 171
radyo 372, 398, 405
Ramazzini, Bernardino 441
Ramses Hanedanı 104
Randstad 377
raşitizm 267, 268, 388
Ray, John 146
Reed, Walter 259
Ren Nehri 448
rezervler 206, 234, 316, 340, 341, 344, 356, 408, 413, 502, 504, 505
Rhodes, Cecil 240
Rhone Nehri 121
Roggeveen, Amiral 1
Roma 3, 79, 93, 94, 95, 101, 109, 110, 131, 132, 141, 143, 151, 156, 166, 173, 187, 208, 231, 247, 248, 251, 263, 264, 311, 324, 325, 360, 361, 362, 364, 365, 369, 376, 417, 430, 502
Roma Kulübü 502
Romanya 348
Roosevelt, Franklin D. 270
Ross, Ronald 264
Rus-Japon Savaşı 257
Ruxton, Frederick 192
rüzgâr gücü 343, 523

S

saban 115, 322, 326
sağlık koşulları 247, 274
Sahel 63, 130, 310, 311
Sahra Çölü 311, 329
salgınlar 106, 113, 116, 118, 123, 125, 127,

242, 247, 248, 252, 257, 258, 260, 265, 266, 269, 273, 275, 418, 425
Samiler 47
"Sanayi Devrimi" 329, 332, 362, 432
Sanayi kazaları 447, 449
sanayi kirliliği 430, 434, 442, 443, 497
sanayileşme 65, 130, 167, 209, 266, 267, 335, 341, 342, 343, 354, 355, 357, 360, 361, 364, 366, 367, 368, 374, 375, 376, 381, 382, 384, 386, 387, 389, 390, 391, 393, 408, 410, 414, 415, 427, 428, 430, 432, 434, 436, 437, 441, 467, 485, 488, 496, 497, 508
Sandoz 448
sarıhumma 260, 270, 273
Sarı Nehir 76, 315
Schieffelin, Eugene 179
Schumacher, E.F. 162
Seattle, Şef 154
seller 59, 306
Semerkant 361
Sen Nehri 331, 418, 421, 425
Serengeti Parkı 205
Seylan 214
sıçanlar 179
sığır 12, 24, 47, 49, 57, 59, 75, 77, 91, 120, 123, 134, 176, 177, 180, 181, 229, 244, 304
sığırcıklar 179
sıraca hastalığı 225
sıtma 242, 247, 263, 264, 272, 473, 529
Sibirya 32, 36, 187, 190, 203, 313, 319, 349, 454, 474, 476, 479, 487, 508
Sicilya 93, 211, 365
Sierra Club 205, 514
Sierra Leone 272
sinema 405
Singapur 240
sisal keneviri 216, 218
Slovakya 338
Smith, Adam 156, 398
Smith, Robert 437
Snow, John 268
Society Adaları 3
Sofya Protokolü 440
Sokrates 141
Solon 92
Somali 130, 181, 251
somon balığı 168, 186, 187, 439
Southwell, Sir Robert 292
soya fasulyesi 60
sözleşmeli işçilik 211, 212, 214
Sparta 324, 358
Spencer, Herbert 149
spor 165, 169, 173, 187, 404, 405
Sri Lanka (Seylan) 216, 221, 224, 228, 409
St Petersburg (Leningrad) 365
Steinbeck, John 95
Stukeley, William 428
Sudan 63, 275, 297, 311, 316, 317
su gücü 322, 331, 332, 333, 341, 342
su kaynakları 68, 70, 243, 271, 272, 312, 314, 376, 415, 416, 417, 418, 420, 444, 445, 450, 451, 501
su kemerleri 417
sulama 40, 68, 69, 73, 75, 78, 79, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 95, 102, 104, 311, 312, 313, 314, 316, 318, 322, 331, 423, 495, 500, 501
suni gübreler 83, 113, 138, 139, 235, 239, 289, 290, 293, 295, 296, 308, 319, 320, 353, 419, 423, 436, 444, 469, 495, 497, 500, 501
sülfür dioksit VI, 434, 435, 437, 438, 439, 440, 441, 504
sülünler 132
Sümer 70, 71, 72, 73, 76, 84, 85, 86, 87, 88, 98, 311, 499

suni gübreler 444, 469
Superior Gölü 171, 446
süpürgedarısı 60, 134
Suriye 53, 54, 73, 91, 94, 312, 315
süt 49, 57, 122, 139, 247, 266, 277, 278, 287, 291, 293, 449, 454, 494
süt ürünleri 49, 57, 277, 287
Suudi Arabistan 314, 315
Süveyş Kanalı 222, 229, 317
Swaziland 274

Ş

Şanghay 59, 378
şap 431
şeker 102, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 218, 219, 226, 227, 276, 277, 278, 287, 293, 297, 302, 324, 431, 502
şeker hastalığı 297
Şili 1, 2, 171, 177, 194, 200, 235, 311

T

tahıllar 49, 53, 57, 60, 126, 298
Tahıl Yasaları 129, 139
Tanzanya 205, 297
tarıma geçiş 46, 47, 52, 53, 61, 494
tarımın yoğunlaşması 271, 300
taş aletler 30, 34, 38, 43
tavşanlar 178, 179, 211
tavuklar 292
Tayland 60, 164, 222, 264, 289
Tayvan 60, 240, 410, 441
tekerleğin icadı 13, 77, 326, 327, 328
Teksas 213, 220, 307, 314, 348, 472, 500
televizyon 347, 405
Temiz Hava Yasası (ABD) 459
Temis Hava Yasası (İngiltere) 429
Tenochtitlan 257, 423
Teotihuacan 3, 62, 79, 95, 97, 99, 257, 358 362,
Thames Nehri 121, 332, 417, 419, 421, 424, 425, 429
Thoreau, Henry David 379
Tibet 333
tifo 244, 256
tifüs 256, 257, 258
tıp 270, 272, 441
Tokyo 11, 315, 363, 374, 377, 378, 380, 425, 434, 458
toprak erozyonu 83, 84, 93, 95, 100, 114, 305, 309, 320, 410, 500, 501, 509
Toprak Dairesi (ABD) 307
Torrey Canyon 447
traktör 291
Trinidad 214
tripanozomiyaz 242
Tristan da Cunha 193
tropikal ormanlar 12. 14. 17. 18. 22. 96. 99. 173
Tunney, Gene 404
turizm 391, 406, 407, 519, 523, 525, 527
Türkiye 52, 305, 315, 375
turunçgiller 134,
tuz 83, 85, 86, 88, 102, 318, 319, 335, 338, 438
tütün 212, 215, 218, 219, 279, 302, 306, 324

U

uçaklar 393. 406. 507
Uganda 101, 225, 273, 317
Ukrayna 64, 326, 354, 454, 455
ulaşım 6, 12, 107, 268, 287, 321, 325, 326, 328, 329, 330, 337, 349, 369, 370, 372, 379, 380, 400, 402, 403, 404, 406, 458, 504
Uluslararası Balina Avcılığı Komisyonları (IWC) 202
Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) 453
Uluslararası Enerji Kuruluşu 508

Uluslararası Para Fonu 163, 412
Uluslararası Pirinç Araştırmaları Enstitüsü 471
Umman 133
Upanişadlar 153
Ur 69, 70, 72, 84, 86, 87, 358
uranyum 455, 483

Ü

Ürdün 54, 84, 315
Ürdün Vadisi 54
üzüm bağları 58
Uruguay 180, 375
Uruk 69, 70, 72, 75, 358

V

vahşi doğa 47, 49, 51, 56, 132, 168, 173, 176, 181
veba 109, 116, 123, 124, 252, 253, 254
Veblen, Thorstein 398
Venedik 189, 332, 335, 360, 362, 365, 407
Venezüella 348, 459
verem 255, 266, 267, 271, 527
Vietnam 112, 222, 234, 250, 294
Vikingler 38, 120
Vistül Nehri 435
Vitaminler 136, 245, 246, 267
Viyana 396, 463, 464
Viyana Anlasması (1985) 463
Volta barajı 316
Voltaire 149

W

Wallace, Mackenzie 104
Washington 243, 372, 377, 409, 454
Wickham, Henry 223
Windsor Şatosu 334
Woolle, Leonard 95
Worlidge, John 169

X

Xenophon 92, 141, 142, 151

Y

yaban güvercinleri 204, 171, 182
yaban öküzleri 166
yağmur ormanları 17, 302
yakma tarımı 97
yamyamlık 7, 125
Yangtze Nehri 59, 111
yaşam standartları 238
yel değirmenleri 314, 333
Yellowstone Milli Parkı 205
Yemen 314
yeni ekinler 131, 134, 136, 209, 281, 289
Yeni Gine 25, 35, 38, 40, 51
Yeni Kaledonya 233, 234
yenilenebilir kaynaklar 343, 351
yerliler 22, 25, 26, 27, 40, 51, 66, 190, 191, 225, 226, 232, 236, 237, 238, 246, 257, 299, 427
"Yeşil Devrim" 49, 294, 501
yılancık 246
yiyecek isyanları 127
yoksulluk 2, 108, 138, 241, 274, 379, 381, 384, 388, 414, 496
yollar 303, 328, 372, 403, 426, 427
Yunanistan: ; besin sıkıntısı, ; doğal
"Yüzde 30 Kulübü" 440

Z

Zambiya 232, 233, 412
zehirli atıklar 451, 452, 460
zehirli atık ticareti 451, 452, 453

Roma İmparatorluğu neden çöktü?.. Tanınmış tarihçi Clive Ponting, bu sorunun yanıtını, ilk kez 1991 yılında yayımlanan *Dünyanın Yeşil Tarihi* adlı kitapta vermişti. Kitabın, elinizdeki yenilenmiş ve güncellenmiş basımı, temel bilgilerin yanı sıra, o zamandan bu yana ortaya çıkan önemli gelişmeleri de içeriyor. Roma İmparatorluğu'nda yaşananları temel örnek olarak ele alan kitap, doğal kaynakların aşırı tüketilmesi sonucunda, insanlık tarihindeki büyük uygarlıkların nasıl çöktüğünü anlatıyor... Güncellenmiş yeni haliyle *Dünyanın Yeşil Tarihi*, insanlık tarihi ve bu tarihi süreçte çevreyle olan ilişkiler hakkında aydınlatıcı ve düşündürücü bakış açısı sunuyor.

2012
203951
AFF

ISBN: 978-975-8362-83-7

9 789758 362837

Fiyatı: 38 TL (KDV Dahil)